



MANUAL DE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO EN PLACA HUELLA.

CAFICULTORES AMIGOS DEL CAMINO.

**JOHN JANER AGUILAR QUINTERO.
PRACTICANTE INGENIERÍA CIVIL-**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA.
FACULTAD DE INGENIERÍA.
INGENIERÍA CIVIL.**

**FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFICULTORES DE COLOMBIA.
COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DEL MAGDALENA.**



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.	3
PLACA HUELLA.....	4
PROCESO CONSTRUCTIVO.....	5
ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....	5
MANTENIMIENTO RUTINARIO.....	6
MANTENIMIENTO PERIÓDICO.....	6
ACTIVIDADES PRELIMINARES AL MANTENIMIENTO RUTINARIO.....	6
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	8
MANTENIMIENTO RUTINARIO PARA LOS COMPONENTES DE LA VÍA.	8
CONCLUSIÓN.	17
BIBLIOGRAFIA.....	17

INTRODUCCIÓN.

Las vías son tal vez el factor más importante para el desarrollo socioeconómico de las regiones y países. Por lo tanto, el transporte es un elemento de gran influencia en la economía de las zonas urbanas y rurales, y el servicio que las carreteras prestan contribuyen al desarrollo de los diferentes sectores económicos de la población, por ello es necesario una adecuada planificación en los proyectos viales para que puedan garantizar y facilitar el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad cafetera y en general. Dicha serviciabilidad está en función directa del estado superficial y estructura del pavimento, esto quiere decir que es de gran importancia para la región, que se cuente con una red vial eficiente, que permita la comunicación entre sus diferentes núcleos urbanos y rurales.

El Comité Departamental de Cafeteros del Magdalena es una entidad que mediante varios programas ayudan al desarrollo de los caficultores, es así como mediante la alineación estratégica de este logra llevar a cabo proyectos de mejoramiento de vías terciarias como lo son: construcción de pavimento en placa huella, mantenimiento de vías mediante la ejecución de horas maquinas, construcción de puentes, muros de contención entre otras estructuras, estas se llevan a cabo con ayuda de la comunidad, una falencia que se observo al momento de ejecución es que a la comunidad no se le deja un manual o guía de mantenimiento de estas estructuras en el caso puntual de las estructura que es más demandada por la población caficultora que es el pavimento en placa huella, ese manual es de vital importancia debido a que en base a el se la comunidad cafetera se podría guiar de como hacer un mantenimiento a la placa huella además, de como realizar este mantenimiento, que factores analizar para identificar que la placa huella necesita la realización de un mantenimiento, y como debe realizar este mantenimiento.

El manual contendrá la información en cuanto al mantenimiento de un pavimento en placa huella para que la población caficultora pueda hacer uso de este e identificar todas las variables para el cuidado del pavimento en placa huella y prolongar la vida útil de esta estructura.

PLACA HUELLA.

La Placa-huella¹ en concreto es un sistema de pavimentación para vías de bajos volúmenes de tránsito, en el cual se pavimentan únicamente las huellas por donde circulan las ruedas de los vehículos, la separación entre las franjas de concreto se rellena con piedra pegada, un material con las características de concreto ciclópeo, rocas distribuidas adecuadamente y pegadas con concreto, dependiendo del ancho de la vía se construyen cunetas y bordillos en concreto para proveer la vía de un sistema de drenaje superficial, sí se requiere la separación entre la parte exterior de cada placa-huella y la cuneta se rellena también con piedra pegada.

La placa huella se utiliza para mejorar vías terciarias, esta técnica tiene uso difundido en el país, particularmente en convenios establecidos entre el INVIAS y la entidad territorial para mejoramiento de vías terciarias. La afectación de la vía o deterioro regularmente está asociada a la existencia de condiciones críticas que afectan las condiciones de esta como es el caso del drenaje, estabilidad de taludes o condiciones geológicas o geotécnicas. De igual forma es necesario tener en cuenta que la técnica de placa huella está basada para ser funcional en condiciones de bajo tránsito de vías terciarias.

Específicamente la placa huella se ha utilizado en el mejoramiento de vías terciarias afectadas en su superficie, con continuas suspensiones del tránsito vehicular, en tramos con pendientes longitudinales iguales o mayores al 10%. La placa huella consiste en una configuración de placas de concreto hidráulico, separadas entre sí por piedra pegada; las placas están confinadas por viguetas reforzadas de 0,15 m de ancho por 0,25 m de altura localizadas cada de 3,0 m de longitud; las vigas inicial y final serán de 0,20 m de ancho por 0,30 m de altura e irán en todo el ancho hasta la cuneta. En la capa de relleno inferior de 15 cm de subbase granular se deberá considerar la conformación de una pendiente transversal mínima del 2% para generar el bombeo que facilitará el escurrimiento del agua sobre la placa huella hacia las cunetas.



Fuente: Elaboración propia.



¹ Especificación 500-1P Placa-huella en concreto. [En línea]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/276515876/Especificacion-Placa-huella-500-1p-Invias>.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Es el conjunto de fases, sucesivas o traslapadas en el tiempo, necesarias para materializar un proyecto de infraestructura, en este caso un kilómetro teórico de mejoramiento de vía terciaria con placa huella.



En este apartado resalto que lo ideal para la construcción de una placa huella es seguir este ciclo, en la ejecución de el Comité se omite algunos pasos debido al presupuesto dado que los recursos son pocos entonces los caficultores omiten algunos pasos con la finalidad de que alcancen para mas metros de construcción y de esa forma rendir el presupuesto.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

Conjunto de actividades² adecuadas y oportunas que se realizan para conservar a largo plazo en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen una vía; preservando el capital ya invertido en la vía y evitando su deterioro físico prematuro; garantizando

² PERAFAN (2013).

así la prestación de un servicio aceptable en forma permanente, donde el transporte sea cómodo, seguro y económico para los usuarios.

MANTENIMIENTO RUTINARIO.

Conjunto de actividades³ que se realizan en forma permanente y sistemática en la calzada y zonas aledañas, las cuales consisten, entre otras actividades, en la limpieza de cunetas, descoles, alcantarillas y demás obras de drenaje superficial y subdrenaje, limpieza de bermas, rocería de taludes y zonas laterales, eventual parcheo localizado y reparaciones de los defectos puntuales de la estructura. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos de la vía con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenía después de la construcción o la rehabilitación. Este tipo de mantenimiento es de carácter preventivo.

MANTENIMIENTO PERIÓDICO.

Conjunto de actividades que se ejecutan en periodos determinados, encaminadas a corregir defectos puntuales que se encuentren en la estructura de la vía; con el fin de conservar la integridad y condiciones de operatividad de los corredores viales.

ACTIVIDADES PRELIMINARES AL MANTENIMIENTO RUTINARIO.

Las principales actividades que se realizan para el mantenimiento rutinario de las vías rurales son:

- Limpieza de obras de drenaje
- Encause de cunetas o descoles
- Revisión y limpieza de obras de arte
- Rocería y limpieza de bermas
- Retiro de pequeños derrumbes sobre la calzada
- Taponamiento de baches sobre la calzada
- Poda de árboles o arbustos conexos a la vía

³ Guarín (2014.)

Para iniciar el mantenimiento de una vía terciaria, se deben plantear y definir los siguientes temas, con el objeto de establecer los actores que incidirán en la realización del mantenimiento y su planeación sostenible en un periodo a cinco años:

- ¿Quiénes son los usuarios principales?
- ¿Quiénes son los de mayor beneficio con el mantenimiento de la vía?
- ¿Quiénes asumen la responsabilidad del mantenimiento?
- ¿Quiénes tienen la obligación de hacer el mantenimiento?
- ¿Cómo se realizaría el mantenimiento?
- ¿Quiénes realizarían el mantenimiento?
- ¿Cuál es el estado actual de la vía?
- ¿Hay transporte público diario que transite por la vía?
- ¿Hay vehículos que transporten por la vía diariamente productos agrícolas de la zona?
- ¿Cómo se financiará el mantenimiento una vez finalice el proyecto con el Comité?
- ¿Existe la posibilidad de conformar una asociación para continuar con el mantenimiento de la vía?
- ¿Hay posibilidad de implementar un “peaje comunitario” para recoger fondos un mantenimiento sostenible?

Antes de iniciar el mantenimiento se deberán al menos realizar las siguientes actividades:

- Realizar un inventario de la cantidad y calidad de las obras de arte y de escorrentía, localizadas en el tramo a realizar el mantenimiento rutinario.
- Revisar que todo el personal cuente con todos los elementos de seguridad industrial como cascos, uniformes, guantes, entre otros.
- Instalar provisionalmente las señales preventivas y de seguridad, para el manejo temporal del tránsito, en los casos que se requiera.
- No olvidar retirar las señales preventivas y de seguridad al finalizar las labores.

Con base en el inventario, realizar un plan de trabajo mensual para las actividades rutinarias, tales como la verificación del estado de la calzada, para retirar pequeños obstáculos o derrumbes que puedan deteriorar la vía o interrumpir el tránsito.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.



Para el mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas se utiliza principalmente material de afirmado o material de préstamo para actividades de bacheo, re conformación de cunetas, etc., mientras que, para las labores de limpieza de señales e infraestructura viales, se utilizan otros materiales como agua, jabón, pintura; para realizar labores de reparación de obras de drenaje y otras estructuras se utilizan madera y alambre de amarre entre otros.

MANTENIMIENTO RUTINARIO PARA LOS COMPONENTES DE LA VÍA.

BERMAS Y TALUDES.

Descripción de la actividad.	Consiste en retirar basura, piedras, desperdicios, toda vegetación que crezca en taludes, terraplenes y obstáculos como pequeños derrumbes que estén dentro del área de derecho de vía, permitiendo el buen funcionamiento de las obras de drenaje, una buena visibilidad a los conductores y facilidad para la circulación de los usuarios, con comodidad y seguridad.
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Frecuencia.	Mensual, pero en periodo de lluvia semanalmente.
Procedimiento.	Recorrer los tramos de la carretera retirando elementos extraños, piedras, recogiendo basuras y realizando labores de rocería y desmonte manual en los bordes, hasta llegar al límite de la franja que corresponde al derecho de vía. Recorrer nuevamente el tramo intervenido para verificar que haya quedado libre de materiales extraños.
Herramientas y Equipo	Guadaña, machete, hacha, pala, rastrillo, azadón, carretilla y escoba.
Unidad de medida	Kilómetro (Km)

CALZADA.

Descripción de la actividad.	Consiste en la retirar basura, piedras, desperdicios, obstáculos, pequeños derrumbes, entre otros elementos que estén dentro de la superficie de rodadura o calzada y bermas
Frecuencia.	Cada semana. En época invernal a diario
Procedimiento.	Recorrer los tramos de la carretera retirando elementos extraños, piedras, palos, ramas y recogiendo basuras. Recoger pequeños derrumbes que los efectos del invierno usualmente producen. Revisar que las aguas de escorrentía no estén afectando la calzada; de ser así, encausarla hacia las cunetas laterales, alcantarillas u otras estructuras de drenaje existentes. Recorrer nuevamente el tramo intervenido para verificar que haya quedado libre de materiales extraños.
Herramientas y Equipo	Machete, pala, rastrillo, azadón, carretilla, escoba.
Unidad de medida	Kilómetro (Km)

CUNETAS.

Descripción de la actividad.	Consiste en reconformar y retirar de forma manual con el uso de herramientas, la basura, escombros, material depositado o sedimentado, cuidando mantener la forma típica de la cuneta y el libre flujo del agua.
Frecuencia.	Cada semana; en periodo de lluvia diariamente o después de los aguaceros.
Procedimiento.	Retirar basura, piedras, sedimentos, vegetación y pequeños derrumbes. Conformar la cuneta manualmente, para mantener la forma original. Revisar que la cuneta cuente con la sección e inclinación (pendiente) original; que no se presenten depresiones que provoquen estancamiento de agua, y que el flujo del agua sea libre en salidas y alcantarillas.
Herramientas y Equipo	Machete, pala, pica, carretilla, pisón, rastrillo.
Unidad de medida	Metro (m)

CANAL.

Descripción de la actividad.	Consiste en retirar de forma manual o con herramientas manuales, basura, material caído acumulado o sedimentado.
Frecuencia.	Cada mes, en periodo de lluvia cada semana.
Procedimiento.	<ul style="list-style-type: none">• Retirar basura, piedras, sedimentos, vegetación y pequeños derrumbes.• Revisar que no se presenten estancamientos de agua, y que el flujo del agua sea libre en salidas y alcantarillas.
Herramientas y Equipo	Balde, pala, carretilla.
Unidad de medida	Metro (m)

ALCANTARILLAS.

Descripción de la actividad.	Consiste en la inspección y retiro manual de todo tipo de material extraño, depositado, sedimentado y/o vegetación que no permita el paso del agua a través de la alcantarilla, además se debe realizar la limpieza de la entrada del agua a la alcantarilla llamado encole y la salida de la alcantarilla llamado descole.
Frecuencia.	Una vez al mes, en periodo de lluvia cada semana.
Procedimiento.	Retirar basura, piedras, sedimentos y vegetación que se encuentren en el interior de los elementos, en la entrada y salida de la alcantarilla, además se debe rectificar las zanjas o cunetas que llevan el agua a la alcantarilla y que la evacuan. Revisar el acceso de las aguas de escorrentía sobre las aletas, de modo que no presente socavación al borde de ésta
Herramientas y Equipo	Pala, pica, carretilla, machete, rastrillo, azadón, caneca.
Unidad de medida	Unidad (Un).

BATEAS.

Descripción de la actividad.	Consiste en la inspección y retiro manual de todo tipo de material extraño, depositado, sedimentado y/o vegetación que obstruya o no permita el paso del agua sobre la losa de concreto, además se debe realizar la limpieza sobre la vertiente aguas arriba y sobre la estructura de salida donde choca el agua.
Frecuencia.	Cada mes, en periodo de lluvia cada semana.
Procedimiento.	Retirar basura, piedras, sedimentos y vegetación que se encuentren sobre la losa. Revisar el grado de corrosión que causa el agua sobre la losa de concreto, verificando que no aflore el acero de refuerzo.
Herramientas y Equipo	Pala, pica, carretilla, machete, rastrillo, azadón, caneca.

Unidad de medida	Unidad (Un).
------------------	--------------

PLACA HUELLA.

Descripción de la actividad.	Verificar y mantener en buen estado la estructura en concreto, verificando la existencia de elementos que afecten el tráfico vial.
Frecuencia.	Cada semana; en temporada de lluvias se realizaría cada día.
Procedimiento.	Retirar elementos que puedan afectar el tránsito vehicular, como basura, piedras, sedimentos, vegetación o derrumbes. Encausar escorrentías para evitar que socaven la tierra en los bordes de la losa. Revisar agrietamientos de la losa. Si se presentan grietas continuas con espacios superiores a un milímetro, deberá solicitarse apoyo técnico al Comité o a quien pueda prestar asesoría profesional.
Herramientas y Equipo	Principalmente pala, pica, rastrillo, carretilla, machete, azadón.
Unidad de medida	Metro (M).

MURO DE CONTENCIÓN.

Descripción de la actividad.	Verificar y mantener en buen estado la estructura, verificando la existencia de elementos que afecten la funcionalidad del muro.
Frecuencia.	Cada 2 meses, en temporada de lluvias, cada mes.
Procedimiento.	Retirar elementos que puedan afectar la funcionalidad del muro, como basura, piedras, sedimentos y vegetación. Revisar escorrentías que socaven la tierra próxima al muro. Barrer y lavar los muros.
Herramientas y Equipo	Pala, pica, carretilla, machete, rastrillo, azadón, caneca o baldes.

Unidad de medida	Unidad (Un).
------------------	--------------

GAVIÓN.

Descripción de la actividad.	Verificar y mantener en buen estado el gavión, verificando la existencia de elementos que afecten su funcionalidad.
Frecuencia.	Cada 2 meses, en temporada de lluvias, cada mes.
Procedimiento.	Retirar elementos que puedan afectar la capacidad portante y de drenaje del muro, como basura, piedras, sedimentos, vegetación y aguas de escorrentía. Revisar escorrentías que socaven la tierra próxima al muro o eviten su permeabilidad. Revisar el estado de la malla que envuelve las piedras.
Herramientas y Equipo	Principalmente pala, pica, carretilla, machete, azadón.
Unidad de medida	Metro (M).



Mantenimiento para taludes, para este componente de las vías que muy usual en las vías de la Sierra Nevada, hay varias formas de darle mantenimiento, una de las mas usuales para conservar el talud es la de plantarle arboles por lo general arboles nativos para darle cuerpo al talud y que esta no sufra en la temporada invernal.





Por lo general se le construye una cuneta para el drenaje del talud, esta no necesariamente debe ser en concreto también puede ser sobre el mismo terreno, sino que debe estarse limpiando continuamente.

Todas estas actividades para garantizar estabilidad y duración del talud.

El proceso para realizar el sembrando de arboles en el talud, se recomienda hacer esta actividad en tiempo de verano para evitar posibles accidentes para las personas que estén realizando la actividad y también para no repercutir en daños hacia el talud.



El mantenimiento rutinario para la calzada de la vía una vez identificado el sitio donde se debe realizar, es intervenir con las herramientas necesarias y realizar la actividad establecida.





Mantenimiento de cunetas, para darle un correcto drenaje y escurrida de las aguas pluviales.

Una vez establecido el sitio con las herramientas indicadas para la actividad se hace el mantenimiento.



El agua y la humedad en las capas de firme de la carretera influyen de manera directa en su comportamiento estructural, pudiendo provocar perdida de soporte y efectos perjudiciales para la durabilidad del conjunto. La evacuación de estas aguas, por lo tanto, es vital para el correcto funcionamiento de la placa huella.





Darles mantenimiento a los canales es importante para garantizar el funcionamiento y alargar la vida útil de estas estructuras.



CONCLUSIÓN.

Se hace necesario implementar mecanismos que permitan capacitar y motivar a todos los caficultores y campesinos a que se involucren con el cuidado y mantenimiento de las vías terciarias, se debe realizar el mantenimiento cuando sea necesario, no se debe esperar, ya que entre más tiempo se pase, mayores serán los daños que podrán ocurrir y las reparaciones serán más costosas.

La aplicación de un sistema de mantenimiento rutinario en las vías terciarias es el mejor recurso del que pueden disponer los encargados de dicho tema, para invertir los recursos de la manera más acertada y garantizar mayor tiempo de vida útil a la estructura de la placa huella y demás componentes de la vía. Por último, resulta necesario contar con instrumentos que permitan difundir, la importancia del mantenimiento rutinario de estructuras de pavimento en placa huella, para este fin se ha diseñado esta guía, para ayudar a la población caficultora y a los campesinos del departamento del Magdalena.

Además de esto se hace necesario trabajar en conjunto con las entidades territoriales como son las alcaldías, gobernaciones para que éstas entidades tomen cartas en el asunto del mantenimiento de las vías terciarias es mas rentable hacer que una estructura perdura a través del tiempo y no tener que estar invirtiendo constantemente en la estructura.

BIBLIOGRAFIA.

Gordon & James Sherar. (2014). Ingeniería de Caminos Rurales, Guía de campo para las mejores prácticas de administración de caminos rurales.

Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías. (2008). Diseño de la sección transversal de la carretera. En Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Colombia.

Perafán, W. D. (2013). Guía para el mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas. Medellín, Colombia.