

**“MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL DIQUE VÍA QUE COMUNICA
A LA CABECERA MUNICIPAL DE HATILLO DE LOBA CON EL
CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA, EN ZONA RIVEREÑA DEL RIO
GRANDE DE LA MAGDALENA (BRAZO DE LOBA).”**

INFORME FINAL DE LA OPCIÓN DE GRADO

CÉSAR MAURICIO VALENCIA AGUILAR

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS
BOGOTÁ D.C., MAYO DEL 2014**

**“MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL DIQUE VÍA QUE COMUNICA
A LA CABECERA MUNICIPAL DE HATILLO DE LOBA CON EL
CORREGIMIENTO DE LA VICTORIA, EN ZONA RIVEREÑA DEL RIO
GRANDE DE LA MAGDALENA (BRAZO DE LOBA).”**

CÉSAR MAURICIO VALENCIA AGUILAR

Informe final presentado como requisito
parcial para optar al título de Especialista en Ingeniería de pavimentos
Asesor Metodológico: ING. DIEGO CORREAL

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS
BOGOTÁ D.C., MAYO DEL 2014**

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 ANTECEDENTES y JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
1.4 Objetivo General	3
1.4.1 Objetivos específicos	3
2 MARCO REFERENCIAL	5
2.1 ESTABILIDAD DE TALUDES	5
2.2 MANTENIMIENTO VIAL	6
2.2.1 Mantenimiento Rutinario	7
2.2.2 Mantenimiento periódico	7
3 ESTADO DEL DIQUE VIA.....	9
4 MANTENIMIENTO	13
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	14
BIBLIOGRAFÍA	15

LISTA DE FIGURAS

	Pg.
Figura 1	10
Figura 2	11
Figura 3	11
Figura 4	12

INTRODUCCIÓN

Este trabajo surgió siguiendo el interés por la preocupación local sobre la conservación del dique vía que comunica a la cabecera municipal de Hatillo de Loba con el corregimiento de La Victoria. Toda vez, que el dique vía se encuentra afectado por el aumento del nivel de las aguas del río Magdalena. En el contexto Nacional el río Magdalena ha sido objeto de numerosos estudios debido a los fuertes impactos de los desbordamientos causados por el nivel de las aguas, lo que sugiere tener un conocimiento claro de las características que afectan un dique vía. Esto se logra estableciendo una red de monitoreo que permita tener datos precisos de campo, de igual modo se analizan las muestras en laboratorio para determinar los parámetros necesarios para una buena caracterización.

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el municipio de Hatillo de Loba (Bolívar) ubicado en la depresión momposina en zona rivereña del Rio Grande de la Magdalena (Brazo de Loba), es de vital importancia mantener un medio de comunicación adecuado entre la cabecera municipal y el corregimiento de La Victoria. En razón, a que la población se ve seriamente afectada por el constante deterioro de la vía que incrementa notoriamente el costo de vida y a su vez no permite el desarrollo económico de la región. Por otra parte, es necesario conocer el comportamiento de la vía ante el incremento o descenso de los niveles del río con el propósito de establecer un programa de mantenimiento y conservación que busque disminuir el impacto sufrido por la estructura del dique vía en periodos climáticos lluviosos o secos.

Por lo anteriormente mencionado el problema se plantea de la siguiente manera:

¿Cuál es la afectación que sufre el dique vía que comunica a la cabecera municipal de Hatillo de Loba con el corregimiento de La Victoria, por la fluctuación del nivel de agua del Rio Grande de La Magdalena (Brazo de Loba)?

1.2 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El estado actual de la infraestructura vial del país es deficiente y muchas de estas vías se encuentran en mal estado, en el caso de las vías localizadas en zonas rivereñas es preocupante el deterioro acelerado que sufren las

estructuras por la afectación del nivel de las aguas sobre la funcionalidad de las mismas.

Uno de los afluentes más importantes del país es el Rio Magdalena el cual pasa por el municipio de Hatillo de Loba donde la infraestructura vial se ve afectada por el aumento o descenso de los niveles del agua, generando costos elevados por el continuo proceso de reconstrucción de las vías debido. Debido a esto, es indispensable establecer un plan de mantenimiento rutinario en donde se tengan en cuenta los parámetros que afectan las vías por la influencia de la fluctuación del nivel del rio.

Para el dique vía solo se han efectuado rehabilitaciones esporádicas sin analizar el tratamiento óptimo para evitar el deterioro prematuro de la estructura en cuestión, por ende se requiere información más detallada del comportamiento de la vía.

1.3 OBJETIVOS

1.4 OBJETIVO GENERAL

Establecer un adecuado programa de mantenimiento y conservación de un dique vía afectado por el aumento o descenso de los niveles del Rio Grande de la Magdalena (Brazo de Loba).

1.4.1 Objetivos específicos

- Identificar la afectación que sufre un dique vía localizado en la zona riverena del Rio Grande de La Magdalena (Brazo de Loba).

- Señalar los parámetros que influyen en el deterioro de un dique vía localizado en zona rivereña.
- Formular un programa de mantenimiento y conservación de dique vía Hatillo de Loba – La Victoria (Brazo de Loba).

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 ESTABILIDAD DE TALUDES

Los taludes son las obras, normalmente de tierra, que se construyen a ambos lados de la vía (tanto en excavaciones como en terraplén) con una inclinación tal que garanticen la estabilidad de la obra.

Los taludes tienen zona de emplazamiento que comprende, además de la vía, una franja de terreno a ambos lados de la misma. Su objetivo es tener suficiente terreno en caso de ampliación futura de la carretera y atenuar en gran medida, los peligros de accidentes motivados por obstáculos dentro de dicha zona, los cuales deben ser eliminados. Cuando el talud se produce en forma natural, sin intervención humana, se denomina ladera natural o simplemente ladera. Cuando los taludes son hechos por el hombre se denominan cortes o taludes artificiales, según sea la génesis de su formación; en el corte, se realiza una excavación en una formación térrea natural, en tanto que los taludes artificiales son los inclinados de los terraplenes. También se producen taludes en los bordes de una excavación que se realice a partir del nivel del terreno natural, a los cuales se suele denominar taludes de la excavación.

Dentro de los taludes artificiales también existen en las vías terrestres diferencias esenciales entre los cortes y los terraplenes. Estos últimos constituyen una estructura que se construye con un material relativamente controlado.

Las fallas de talud se definen en términos de derrumbes o colapso de toda índole, que no dejan duda en pensar que ha ocurrido algo que pone en duda la función estructural; o en términos de movimientos excesivos, al grado de ser incompatibles con la concepción ingenieril del comportamiento del talud y con la función para la que fue constituido.

2.2 MANTENIMIENTO VIAL

El “mantenimiento vial”, en general, es el conjunto de actividades que se realizan para conservar en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen el camino y, de esta manera, garantizar que el transporte sea cómodo, seguro y económico. En la práctica lo que se busca es preservar el capital ya invertido en el camino y evitar su deterioro físico prematuro. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales y de cuidado y vigilancia de la vía.

Las actividades de mantenimiento se clasifican, usualmente, por la frecuencia como se repiten: rutinarias y periódicas. En la realidad todas son periódicas, pues se repiten cada cierto tiempo en un mismo elemento. Sin embargo, en la práctica las rutinarias se refieren a las actividades repetitivas que se efectúan continuamente en diferentes tramos del camino y las periódicas son aquellas actividades que se repiten en lapsos más prolongados, de más de un año. Bajo estas consideraciones, se definen el mantenimiento rutinario y el mantenimiento periódico.

2.2.1 Mantenimiento Rutinario

Es el conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo del camino y que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos del camino 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. Debe ser de carácter preventivo y se incluyen en este mantenimiento, las actividades de limpieza de las obras de drenaje, el corte de la vegetación y las reparaciones de los defectos puntuales de la plataforma, entre otras. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.

2.2.2 Mantenimiento periódico

Es el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores. Ejemplos de este mantenimiento son la reconfiguración de la plataforma existente y las reparaciones de los diferentes elementos físicos del camino. En los sistemas tercerizados de mantenimiento vial, también se incluyen actividades socio-ambientales, de atención de emergencias viales menores y de cuidado y vigilancia de la vía.

Las principales características físicas que se deben mantener en una vía para garantizar condiciones satisfactorias al tránsito vehicular son la capacidad de soporte y la regularidad superficial.

La capacidad de soporte se refiere a la resistencia estructural de la vía para resistir las cargas vehiculares que circulan repetidamente por ella. Con tal propósito es necesario utilizar material granular con partículas duras, resistentes a la abrasión, durables, sin partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Estas características se definen mediante especificaciones técnicas.

La regularidad superficial se refiere a las condiciones físicas de la superficie por donde circulan los vehículos en cuanto a la rugosidad, las deformaciones, la textura, estado y la limpieza. Al respecto, es de resaltar que defectos como baches, ondulaciones, encalaminados, ahuellamientos, piedras sueltas u obstáculos en la plataforma, entre otros, afectan drásticamente la comodidad, la seguridad y la economía de los usuarios. Esta característica de la regularidad superficial se determina mediante el Índice de Rugosidad Internacional- IRI.

3 ESTADO DEL DIQUE VIA

El Estado actual del dique vía que comunica a la cabecera municipal de Hatillo de Loba con el corregimiento de La Victoria se resume en problemas de reducción de calzada, socavación, ausencia del material de afirmado, erosión y bajos niveles de la vía con respecto a la cota de inundación del Rio Magdalena (Brazo de Loba).

Vía cabecera Municipal - corregimiento la Victoria.

Existe un tramo del dique-vía (paralelo al brazo de Loba) que comunica los sectores antes mencionados donde se presentó un rompedero, aproximadamente sobre el Km 6, medido desde la cabecera; este rompedero fue cerrado en la emergencia mediante la conformación de un dique (oreja) lo más alejado posible de la orilla. La figura 1 presenta el rompedero sobre el dique que existía anteriormente, la figura 2, presenta el estado actual del dique construido.



Figura 1: Rompedero sobre dique existente Tramo de dique que se perdió por el rompedero, se alcanza a visualizar algo del dique se construyó en la parte posterior

El tramo que se construyó tiene una longitud aproximada de 1500m, como se observa en la Figura 2, es necesaria la reconfiguración y realce de dicho dique con el fin que no se pierdan en la próxima temporada de creciente los trabajos ya adelantados y se consolide adecuadamente el nuevo alineamiento. Desde el sector de aguas arriba de la oreja hasta la cabecera municipal de Hatillo existe un dique que presenta problemas de conformación (Ver Figura 3) y cuenta con una altura insuficiente para controlar los desbordes del Brazo de Loba (Ver Figura 3).

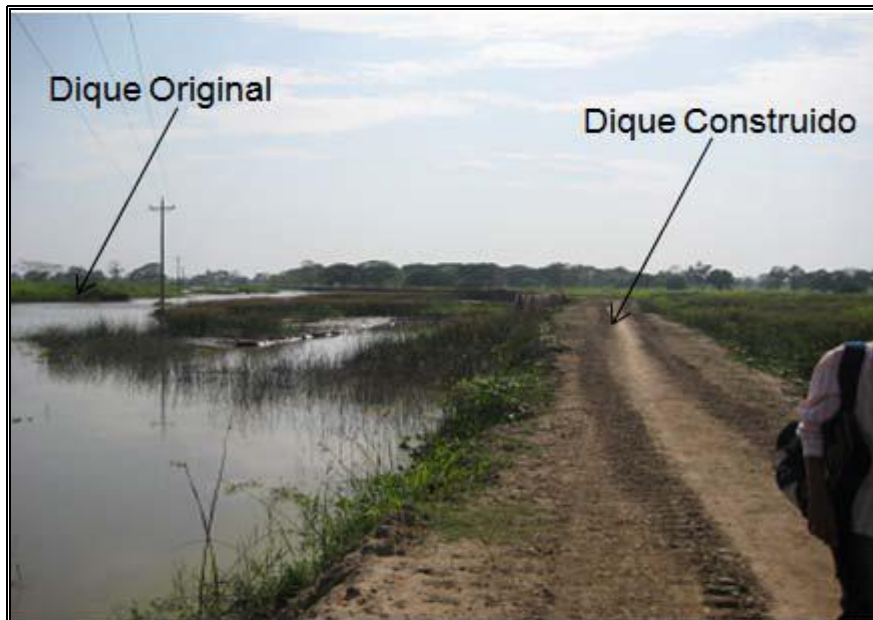


Figura 2: Estado del dique construido Se observa el estado actual del dique construido durante la emergencia, se evidencia que también sobre este se presenta el tránsito de vehículos.



Figura 3: Dique vía existente El dique-vía no cuenta con una conformación adecuada, fue utilizado préstamo lateral para su construcción.



Figura 4: Tramo bajo de dique. En algunos tramos se hizo necesaria la colocación de bolsa suelos para impedir el desborde del brazo de Loba.

4 MANTENIMIENTO

Como gran parte del dique vía existente presenta problemas de conformación y tiene tránsito de vehículos, se propone el mejoramiento del mismo mediante la reconstrucción y realce con material transportado, que permita dar una mejor configuración al dique de doble propósito. La longitud aproximada del dique es de 6500m desde el extremo de aguas abajo de la oreja hasta la cabecera de Hatillo de Loba, se estima que la altura promedio del realce sea de un metro, el ancho promedio proyectado de la corona sería de 5 m debido a la condición carreteable del tramo a intervenir en el dique, de igual manera, se ha establecido que deberán efectuarse algunas variaciones al trazado actual en tramos puntuales debido al agresivo fenómeno de erosión en la orilla de esos sectores.

Los diques se deben conformar con la sección típica: corona mínima de 5m, taludes con pendiente máxima 2H:1V y bermas laterales de 4m que separen la pata del dique del límite de la zona de préstamo. El material de préstamo se debe compactar en capas no mayores a 30cm al 90% del ensayo Próctor modificado. La altura del dique estará sujeta a la identificación de la cota corona en cada punto, la cual será el resultado de incrementar en cuarenta centímetros (0,40 m) el nivel de inundación máximo presentado históricamente, de acuerdo a los registros en las estaciones de medición de niveles del IDEAM y los correspondientes datos hidrométricos. Los taludes se deben proteger con grama o pasto de tallo corto. En los sectores en donde se presenta el fenómeno de socavación es necesario recuperar la orilla mediante pilotes de madera hincados, enrocado de los taludes

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se recomienda instalar una capa de afirmado con el fin de darle un perfil a la vía adecuado para el tránsito automotor.
- Reconformar la corona y los taludes en toda la extensión del dique. Del mismo modo, se debe proteger las orillas con el propósito de evitar el fenómeno de socavación.
- Rediseño de las obras para conducir el agua de escorrentía y así evitar la infiltración del agua hacia la estructura.
- El mantenimiento de la vía se resume a las actividades de limpieza de obras de drenaje, empedrar los taludes, colocación de capa de afirmado.
- Se recomienda tener continuidad en el desarrollo del mantenimiento con el fin de garantizar el servicio de la vía en forma constante y contribuir al desarrollo de la región. .
- Diseñar la estructura de pavimento en concordancia con los agentes que intervienen en el funcionamiento de la misma.

BIBLIOGRAFÍA

OROBIO, Armando. PORTOCARRERO, Luz Mery. SERNA, Liliana (2007). Evaluación del cloruro de calcio como agente mitigador de polvo en vías en afirmado. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

MONTEJO FONSECA, Alfonso (2006). Ingeniería de pavimentos. Bogotá D,C: Universidad Católica de Colombia.

MORALES CAMACHO, Manuel (2008). Construcción y conservación de vías. Bogotá D,C: Escuela Colombiana de Ingeniería.

M. Y , Shahin (2005). Pavement,management for airports, roads, and parking lots. USA: Springer Science - Business media.

SOLMINIHAC T, Hernán (2005). Gestión infraestructura vial. México: Alfaomega.

WRIGHT, Paul (1993). Ingeniería de carreteras. México: Limusa.