

2016

PROVIAS NACIONAL
 TRAMITE DOCUMENTARIO
 E- 127495
 HORA 22 NOV 2016 FIRMA
 EL SEÑAL EN RECEPCION DE CONFORMIDAD

**A. PLAN DE MEJORAMIENTO
 I.9. ESTUDIO DE REDUCCION DE RIESGOS EN PUNTOS
 CRITICOS**



**SERVICIO DE GESTION, MEJORAMIENTO Y CONSERVACION VIAL POR
 NIVELES DE SERVICIO DEL CORREDOR VIAL: "EMP. PE-3N (LAGUNA
 SAUSACOGCHA) - PTE. PALLAR - CHAGUAL - TAYABAMBA - PTE.
 HUACRACHUCO Y LOS RAMALES PTE. PALLAR - CALEMAR Y
 TAYABAMBA - QUCHES-EMP. PE-12A (DV. SIHUAS)**


OBRAINSA



Ministerio de Transportes y Comunicaciones
 Provias Nacional

000016


Ing. Jorge La Vera Valdez
Gerente Vial
SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACION
VIAL SAUSACCHA


Ing. Gustavo Astudillo Bermudez
JEFE DE ESTUDIO

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	OBJETIVOS	2
2.1	Objetivos Generales.....	2
2.2	Objetivos Específicos	2
3	ANÁLISIS DE REDUCCION DE RIESGOS EN PUNTOS CRITICOS	3
3.1	Deslizamientos	4
3.2	Erosión de Laderas y Caída de Bloques	7
3.3	Asentamientos	9
3.4	Derrumbes	9
3.5	Inestabilidad de taludes	12
3.6	Flujos Hídricos	13
4	CONCLUSIONES	15

INDICE

ESTUDIO DE REDUCCION DE RIESGOS EN PUNTOS CRITICOS

1 INTRODUCCIÓN

El presente ítem, se presenta el Estudio de Reducción de Riesgos en puntos críticos del Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por Niveles de Servicios del Corredor Vial: "EMP, PE - 3N (Laguna de Sausacocha) - Pte. Pallar - Chagual - Tayabamba - Pte. Huacrachuco y los ramales Pte. Pallar - Calemar y Tayabamba - Qüiches - Emp. PE - 12 (Dv. Sihuas).

Este documento presenta los criterios y metodologías utilizadas para la eliminación y/o reducción de riesgos en puntos críticos del Corredor vial en estudio.


2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Generales

El objetivo general del presente documento es conocer y evaluar la eliminación y/o reducción en los puntos críticos, así como la propuesta de solución a los puntos críticos del Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por Niveles de Servicios del Corredor Vial: "EMP, PE - 3N (Laguna de Sausacocha) - Pte. Pallar - Chagual - Tayabamba - Pte. Huacrachuco y los ramales Pte. Pallar - Calemar y Tayabamba - Qüiches - Emp. PE - 12 (Dv. Sihuas).

2.2 Objetivos Específicos

- Identificación, análisis, evaluación y monitoreo de las condiciones de riesgo en cada punto crítico.


Ingr. Jorge La Vera Valdez
Gerente Vial
SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL SAUSACOCHA


Ing. Gustavo Alvarado Bermudez
JEFE DE ESTUDIO

generados por energía externa. Este concepto alude a todos aquellos fenómenos de transformación física y química que operan ininterrumpidamente en la parte superior o externa de la corteza terrestre modificando su morfología y estructura por lo que el paisaje observado no tiene un carácter estable.

Las áreas de los tramos en estudio no están ajenas a estos procesos, los cuales vienen ocasionando daño a la infraestructura vial, de riego, viviendas, servicios básicos etc., de ahí que se ha visto necesario conocer sus características, los factores que los condicionan y su magnitud, para poder describirlos, analizarlos y tomar acciones para detener o mitigar estos procesos.

Cuadro Nº 3.1 Susceptibilidad de Geodinámica Externa.

Características Generales		Riesgo
Escasa o nula posibilidad de ocurrencia y/o activación de algún fenómeno de geodinámica externa que pueda incidir negativamente sobre la estabilidad del talud.	Baja	<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; text-align: center;"> Alta Moderada Baja </div>
Posibilidad intermedia de ocurrencia y/o activación de algún fenómeno de geodinámica externa, o no existe la completa seguridad que se produzcan.	Moderada	
Existencia de amenaza o inminencia de ocurrencia y/o activación de algún fenómeno de geodinámica externa que pueda incidir negativamente sobre la estabilidad del talud.	Alta	

Los procesos pueden tener relativa incidencia en la zona donde se desarrolla el proyecto vial, pudiendo corresponder a las características tales como; Deslizamientos, Erosión de laderas y caída de bloques, Asentamientos, Derrumbes, Inestabilidad de Taludes, Flujos hídricos, Erosión Fluvial, Huaycos.

3.1 Deslizamientos

En los tramos en estudio se han localizado estos fenómenos sobre depósitos y suelos formados por meteorización y erosión de rocas volcánicas e intrusivas. Estos depósitos generalmente se encuentran ubicados en pequeñas micro cuencas o

materiales al saturarse tienden a deslizarse pendiente abajo afectando la vía, bloqueando en todo el ancho de la plataforma.

Los fenómenos de remoción en masa se refieren al desprendimiento de piedras, rocas, tierra o detritos en una pendiente a causa de la gravedad y/o ocasionada por lluvias, sismos u otras causas naturales o no naturales como las actividades humanas (corte o rellenos de terrenos y excesivos o inapropiados), que comúnmente se conocen como deslizamientos.

Estos deslizamientos son movimientos de masas de suelo o roca pendiente abajo, que se desplazan respecto a otro substrato firme por medio de una o varias superficies de falla, la masa generalmente se desplaza en conjunto pudiendo ser este movimiento lento o rápido.


PROPUESTA DE SOLUCION PARA LA REDUCCION DE RIESGOS POR DESLIZAMIENTOS

Las medidas se orientan en estructurales de prevención y la reducción de riesgos en puntos críticos, son obras de ingeniería empleadas para reducir o llevar a niveles "aceptables" el riesgo al que está expuesta los usuarios de la vía. Pueden ser catalogadas como preventivas, correctivas o de control.

No obstante, si el talud a evaluarse se encuentra inestable se recomienda ejecutar un análisis de estabilidad de taludes, el cual según el diseño se recomendará ejecutar banquetas con alturas e inclinación, con anchos de bermas de 3m, asimismo, una zanja de coronación revestida con mampostería de piedras en la parte superior (cresta) del talud, que derive el agua hacia la una estructura. Asimismo, de ser el caso en el talud inferior, se recomienda construir un muro de contención de mampostería, para evitar la erosión de dicho talud.

Adicionalmente al diseño de taludes, se recomienda como parte de la alternativa de solución las siguientes actividades a fin de reducir el riesgo en estos puntos críticos según la necesidad de cada punto crítico a evaluar.


Ing. Gustavo Alvarado Bermudez
 JEFE DE ESTUDIO
 OBRANSA


Ing. Jorge La Vera Valdez
 Gerente Vial
 SERVICIO DE GESTION Y CONSERVACION
 VIAL SAUSACCOCHA
 OBRANSA

Ing. Jorge La Vera Valdez
Gerente Vial
SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN VIAL SAUSACCHA



Ing. Gustavo Alvarado Bermudez
JEFE DE ESTUDIO
OBRANSA

Dentro de este tipo de obras se encuentran: anclajes en roca; revestimiento flexible con malla; y concreto lanzado.

Como su nombre lo indica, se utiliza para estabilizar masas rocosas fracturadas y evitar el colapso del talud, y la caída de bloques o cuñas. Su uso es de carácter preventivo.

D. Estructura de contención para rocas

Son apropiadas para: corregir movimientos de pequeña magnitud; controlar movimientos en taludes empinados en la base; disminuir la extensión de la falla de grandes masas; soportar lateralmente los rellenos para bermas; controlar deslizamientos superficiales; y limitar zonas de relleno o préstamo.

Las estructuras de contención para suelos, se diseñan para soportar empujes de tierra y prevenir fallas de taludes en aquellos casos en donde la estabilidad no puede ser garantizada por las condiciones topográficas.

C. Estructura de contención para suelos

Algunas obras de drenaje para aguas superficiales son: cunetas; divisorias de agua; explanación del talud para eliminar ondulaciones; y revestimientos y revegetación. Para obras de drenaje de aguas sub-superficiales: filtros en trincheras; drenes horizontales; lechos de drenaje; pozos verticales; y galerías de drenaje.

Son obras que permiten controlar o disminuir la presión que ejerce el agua dentro del suelo o la roca, facilitando su circulación y evacuación rápida a través del talud, evitando excesos de presiones y erosión interna.

B. Control de drenaje e infiltración

Se refiere a la reconformación del talud con el fin de incrementar su estabilidad, bien disminuyendo la masa inestable en la corona o aumentando la masa en la base del movimiento.

A. Remoción y/o conformación del perfil del terreno o talud

Ing. Jorge La Vera Valdez
Gerente Vial
SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN
VIAL SAUSACCHA

Ing. Gustavo Alvarado Bermudez
JEFE DE ESTUDIO
OBRANSA



En el área de estudio este proceso se presenta en general sobre los afloramientos del complejo Marañón y de la formación Chimú de roca intrusiva meteorizada y sobre suelos coluviales y residuales, la erosión ocurre en su mayoría en las épocas de lluvias y es favorecido por la ausencia de sistemas de drenaje adecuado y operante, por lo que las aguas drenan naturalmente hacia las zonas de mayor pendiente erosionando los depósitos de suelos y rocas débiles en su cauce

3.2 Erosión de Laderas y Caída de Bloques

Consiste en la siembra de especies arbustivas y áreas de forma estratificada y dirigida hacia la conformación de barreras vivas que actúan como: cortinas rompe vientos; retención de agua; aumento de infiltración; y refuerzo del suelo. Con el fin de garantizar el éxito de esta acción, es aconsejable seleccionar especies nativas de crecimiento rápido cuyas raíces alcancen profundidades de al menos 50 cm.

F. Reforestación

Estos tipos de obra buscan detener o desviar la masa de suelo o roca una vez se mueven ladera abajo, controlando o disminuyendo su capacidad de impacto, protegiendo la infraestructura y los transeúntes.

G. Obras para el control de material caído o deslizado

El revestimiento es utilizado para la prevención y protección de erosión en los taludes protegiendo sus zonas críticas. Cumple las funciones de: disminución de la infiltración y mantenimiento del suelo en condiciones estables de humedad.

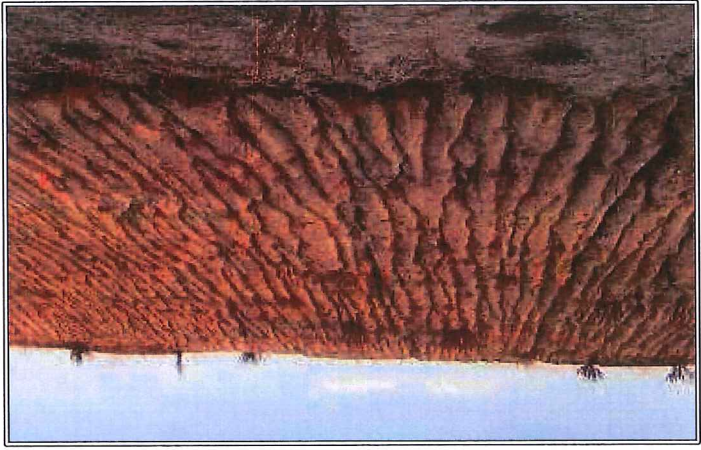
F. Protección de la superficie del talud con revestimiento

Para ello es posible emplear la siembra de coberturas nativas o especies arbustivas y/o áreas de poca altura, que cubran y protejan el suelo del impacto directo de las gotas de lluvia. mantenimiento de buenas coberturas vegetales.

E. Protección de la superficie del talud con vegetación

Esta acción de erosión es más acentuada en las zonas desprovistas de vegetación por la acción natural o por la construcción de caminos es progresiva y afecta la plataforma estrechando su ancho y otros formando quebradas profundas y estrechas.

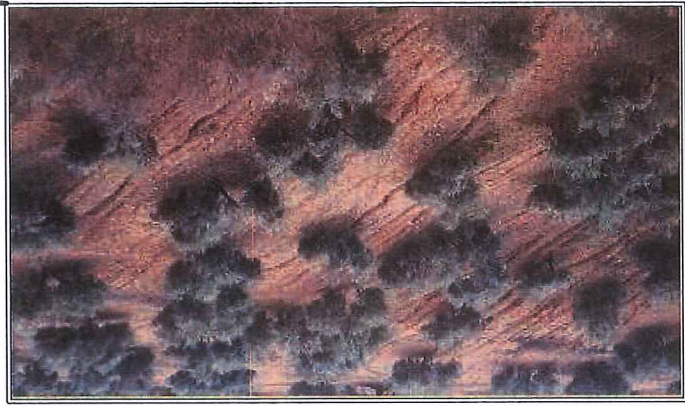
Existen puntos críticos a lo largo de cada uno de los tramos en estudio, donde la erosión de taludes, caída de materiales y desprendimientos de bloques sueltos, estrechan la plataforma de la carretera.



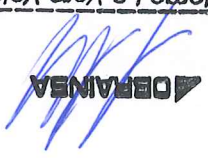
Erosión de Laderas en época de lluvias

PROPUESTA DE SOLUCION PARA LA REDUCCION DE RIESGOS POR EROSION DE LADERAS Y CAIDA DE BLOQUES

Para eliminar o mitigar la caída de rocas, se deberá colocar zanjas de coronación revestidas con mampostería de piedras, y en la parte intermedia de talud superior construir una bermá de ancho con cuneta revestida e impermeabilizar la bermá con concreto lanzado, de esta manera estaríamos reduciendo el riesgo en estos puntos críticos.



Revegetación en zona de OBRANSA Laderas



En el área de estudio este proceso se presenta en la parte superior de los taludes de la vía, siendo estos desprendimientos repentinos y bruscos de una porción de suelo o sustrato rocoso por la pérdida de la resistencia de la ladera o talud, lo cual ocasiona el colapso casi vertical de los materiales.

Estos eventos son ocasionados en su mayoría por la pendiente pronunciada de la ladera y/o del talud, el socavamiento o corte del talud inferior, la presencia de fallas o fracturamiento, la fuerza de la gravedad, precipitaciones pluviales, deforestación de las laderas, y/o la construcción de obras civiles o riego

3.4 Derrumbes

Mejorar la subrasante, colocar terraplén y subdrenaje en la cuneta de ser necesario previa evaluación del Especialista.

PROPUESTA DE SOLUCION PARA LA REDUCCION DE RIESGOS POR ASENTAMIENTOS

En el área de estudio este proceso se presenta en general en la plataforma, siendo estos movimientos superficiales muy lentos, prácticamente imperceptibles que siguen la dirección de la pendiente natural del terreno, afecta a suelos con plasticidad media a alta, provocando deformaciones continuas que se evidencian en un tiempo largo con la inclinación de árboles, muros, cercos, que están asentados en dichas laderas.

Este fenómeno es causado por la saturación del terreno, tipo de suelos o material alterado, el clima y la acción de la gravedad.

3.3 Asentamientos

Algunas obras de drenaje para aguas superficiales son: cunetas; divisorias de agua; explanación del talud para eliminar ondulaciones; y revestimientos y revegetación.

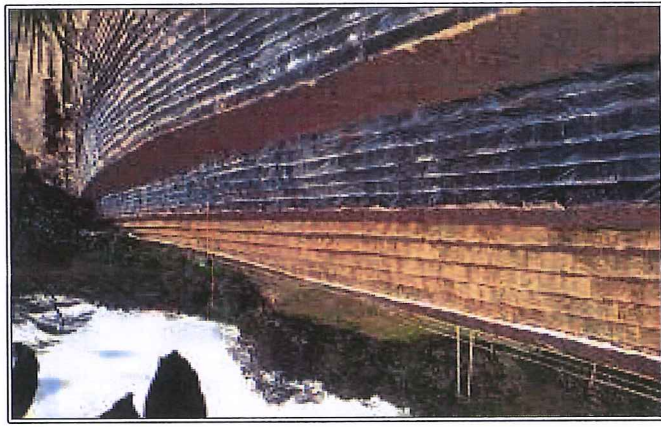
Son obras que permiten controlar o disminuir la presión que ejerce el agua dentro del suelo o la roca, facilitando su circulación y evacuación rápida a través del talud, evitando excesos de presiones y erosión interna.

B. Control de drenaje e infiltración

Se refiere a la reconformación del talud con el fin de incrementar su estabilidad, bien disminuyendo la masa inestable en la corona o aumentando la masa en la base del movimiento.

A. Remoción y/o conformación del perfil del terreno o talud

Reducción de Riesgo de derrumbes



Adicionalmente al diseño de taludes, se recomienda como parte de la alternativa de solución las siguientes actividades a fin de reducir el riesgo en estos puntos críticos según la necesidad de cada punto crítico a evaluar.

Para este tipo de eventos superficiales es la eliminación del material derrubiado que se encuentra en la plataforma, según sea el caso luego de una evaluación detallada se recomienda colocar una zanja de coronación en la berma del talud superior, construcción de banquetas y sub drenaje en la cuneta de la plataforma, previo diseño de estabilidad de taludes.

PROPUESTA DE SOLUCION PARA LA REDUCCION DE RIESGOS POR DERRUMBES

Ing. Jorge La Vera Valdez
Gerente Vial
SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN
VIAL SAUSACCHA

OBRAINSA

Ing. Gustavo Alahuayo Bernudes
JEFE DE ESTUDIO
OBRAINSA

F. Protección de la superficie del talud con revestimiento
El revestimiento es utilizado para la prevención y protección de erosión en los taludes protegiendo sus zonas críticas. Cumple las funciones de: disminución de la infiltración y mantenimiento del suelo en condiciones estables de humedad.

E. Protección de la superficie del talud con vegetación
Para ello es posible emplear la siembra de coberturas nativas o especies arbustivas y/o áreas de poca altura, que cubran y protejan el suelo del impacto directo de las gotas de lluvia.
La erosión producida por la lluvia se puede controlar algunas veces, con el mantenimiento de buenas coberturas vegetales.

D. Estructura de contención para rocas
Como su nombre lo indica, se utiliza para estabilizar masas rocosas fracturadas y evitar el colapso del talud, y la caída de bloques o cuñas. Su uso es de carácter preventivo.
Dentro de este tipo de obras se encuentran: anclajes en roca; revestimiento flexible con malla; y concreto lanzado.

C. Estructura de contención para suelos
Las estructuras de contención para suelos, se diseñan para soportar empujes de tierra y prevenir fallas de taludes en aquellos casos en donde la estabilidad no puede ser garantizada por las condiciones topográficas.
Son apropiadas para: corregir movimientos de pequeña magnitud; controlar movimientos en taludes empinados en la base; disminuir la extensión de la falla de grandes masas; soportar lateralmente los rellenos para bermas; controlar deslizamientos superficiales; y limitar zonas de relleno o préstamo.

Para obras de drenaje de aguas sub-superficiales: filtros en trincheras; drenes horizontales; lechos de drenaje; pozos verticales; y galerías de drenaje.



PERU

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Proyas Nacional

000005

Ing. Jorge La Vera Valdez
Gerente Vial
SERVICIO DE GESTIÓN Y CONSERVACION VIAL

Ing. Gustavo Alahuajpa Bermudez
JEFE DE ESTUDIO
Instituto de Taludes

[Handwritten signature]



La inestabilidad de los taludes en material suelto, se ven manifestados cuando se presentan fenómenos de deslizamientos o derrumbes en suelos o rocas. Esta inestabilidad puede producirse por reactivación de la geodinámica externa desestabilizando el material suelto depositado en las laderas de los cerros los mismos que se encuentran sobre yaciendo a rocas o materiales de mayor rigidez. Las zonas inestables se presentan a lo largo del corredor vial afectando transitabilidad. Estos problemas son controlables desde el punto de vista geotécnico. Las principales causas se deben a las inadecuadas pendientes de las laderas, a la saturación del suelo con agua de precipitación pluvial que altera la cohesión del material suelto, afectando la estabilidad y produciendo deslizamiento sobre la plataforma de la vía.

En los tramos en estudio se han localizado estos fenómenos sobre depósitos y suelos formados por meteorización y erosión de rocas volcánicas e intrusivas. Estos depósitos generalmente se encuentran ubicados en pequeñas micro cuencas o laderas. Estos materiales al saturarse tienden a deslizarse pendiente abajo afectando la vía, bloqueando en todo el ancho de la plataforma.

3.5 Inestabilidad de taludes

Estos tipos de obra buscan detener o desviar la masa de suelo o roca una vez se mueven ladera abajo, controlando o disminuyendo su capacidad de impacto, protegiendo la infraestructura y los transeúntes.

G. Obras para el control de material caído o deslizado

PROPUESTA DE SOLUCION PARA LA REDUCCION DE RIESGOS POR INESTABILIDAD DE TALUDES

Se recomienda para cada sector inestable ejecutar estudio de estabilidad de taludes con sus conclusiones y recomendaciones, donde se plantee una solución según el alcance del contrato, y lo descrito en los ítems de Deslizamientos y Derrumbes.



Tratamiento de estabilidad de Taludes - Reducción de riesgo

3.6 Flujos Hídricos

Este proceso está relacionado con la escorrentía superficial de las aguas el cual se desarrolla en la zona donde se ubica el corredor vial y es intenso básicamente en la época de precipitación pluvial, que empieza en el mes de octubre de acuerdo a informaciones obtenidas en la zona. También se ha podido observar algunas quebradas que en épocas de estiaje se encuentran secas y que en época de lluvias tienden a reactivar la Geodinámica externa y traer un volumen considerable de agua.



Erosión del talud en la plataforma de vía

PROPUESTA DE SOLUCION PARA LA REDUCCION DE RIESGOS POR FLUJOS HIDRICOS

Limpieza del cauce, colocar obras de disipación o alivió en el cauce, como gaviones, muros de contención y enrocados, previa evaluación y diseño de las mismas.

Adicionalmente a la limpieza, se recomienda como parte de la alternativa de solución Obras para el control de la erosión, con el cual se busca la adecuada evacuación de las aguas de escorrentía, el mejoramiento de la infiltración, la disminución de la velocidad de escurrimiento, la protección de los suelos al impacto de la lluvia y el re-establecimiento de coberturas vegetales, a fin de reducir el riesgo en estos puntos críticos según la necesidad de cada punto crítico a evaluar.

A. Tratamiento de regulación de la escorrentía superficial

Estos tratamientos consisten en la construcción de canales que interceptan y conducen la escorrentía hacia la red de drenaje natural. Cumplen la función de regular el gran volumen de flujo directo o escorrentía superficial, con la finalidad de que no llegue con gran volumen al talud inferior del talud.

B. Tratamientos de regulación de flujo hídrico en cauces

Consiste en la construcción de diques transversales en los cauces que controlan la erosión fluvial, a la vez que generan sedimentación local y regulan el flujo de las corrientes. Con este tratamiento reducimos el riesgo de erosión en estos puntos críticos.

C. Incremento de infiltración

Se logra mediante la conformación de sistemas de infiltración que reducen la velocidad, el poder erosivo del agua de escorrentía superficial y retienen los sedimentos. Este tipo de intervención se recomienda en zonas donde la escorrentía predomina sobre la infiltración (las zanjas de infiltración o las micro-terrazas), importante para la mitigación de infiltración hacia la plataforma, de esta manera reducimos el riesgo de infiltración en estos puntos críticos.

000002

D. Tratamientos lineales y cobertura superficiales

El tratamiento lineal consiste en la elaboración de barreras que ayudan a encauzar el agua de escorrentía los canales de evacuación, localizados de manera trasversal a la pendiente.

La cobertura superficial es un tratamiento que consiste en proteger el talud inferior de la plataforma con coberturas vivas o muertas, utilizando para ello coberturas vegetales como gramíneas o residuos de cosechas.



Defensa ribereña - Reducción de riesgo

4 CONCLUSIONES

- El presente estudio se ha desarrollado con la finalidad de eliminar y/o reducir los riesgos en los puntos críticos que existen en todo el corredor vial en estudio.
- En cada punto crítico más común que presenta a lo largo de todo el corredor vial, se presenta como recomendación una alternativa de solución, el mismo que obedece a estudios de ingeniería (diseños) para cada evento, con la finalidad de reducir el riesgo en estos puntos críticos.
- Se recomienda ejecutar todas las obras necesarias según descritos en el capítulo 3, a fin de eliminar y/o reducir los riesgos en los puntos críticos del corredor vial en estudio.

OBRAINSA