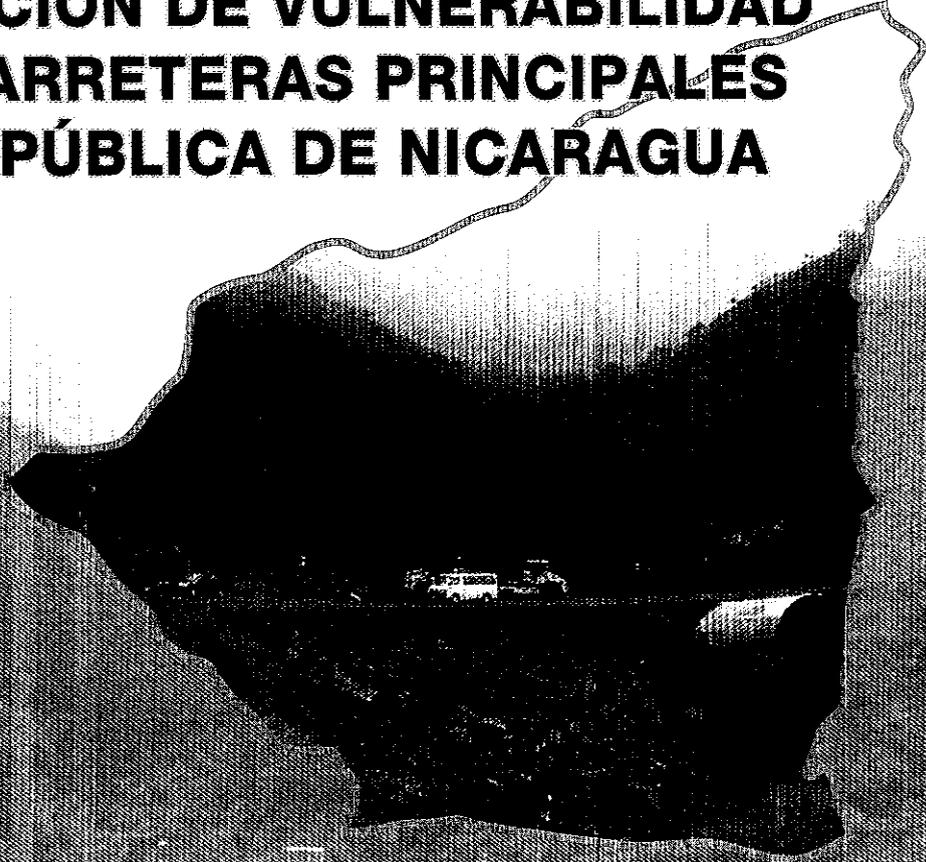


AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)

MINISTERIO DE TRANSPORTE E INFRAESTRUCTURA REPÚBLICA DE NICARAGUA

ESTUDIO DE REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD EN LAS CARRETERAS PRINCIPALES DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA



INFORME FINAL

Volumen 5 de 5 (1/4)

MANUAL DE MANTENIMIENTO

Enero de 2003

JICA LIBRARY



1172086[9]

617
614
SSF



Oriental Consultants Company Limited



Japan Engineering Consultants Company Limited

SSF

JR

03-13



AGENCIA DE COOPERACIÓN
INTERNACIONAL DEL JAPÓN (JICA)



MINISTERIO DE TRANSPORTE
E INFRAESTRUCTURA
REPÚBLICA DE NICARAGUA

ESTUDIO DE REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD EN LAS CARRETERAS PRINCIPALES DE LA REPÚBLICA DE NICARAGUA

INFORME FINAL

Volumen 5 de 5 (4/4)

MANUAL DE MANTENIMIENTO

Enero de 2003



Oriental Consultants Company Limited



Japan Engineering Consultants Company Limited



1172086[9]

INFORME FINAL

Volumen 5 de 5: MANUAL DE MANTENIMIENTO

TABLA DE CONTENIDOS

Capítulo 1 Introducción

1.1 Generalidades -----	1-1
1.2 Glosario de términos -----	1-2
1.3 Leyes Relacionadas -----	1-5

Capítulo2 Método De Inspección De Trabajos De Mantenimiento

2.1 Generalidades -----	2-1
2.2 Tipo de inspección de Mantenimiento-----	2-1
2.3 Métodos de Reparación / Rehabilitación-----	2-4

Capítulo3 Método de Mantenimiento

3.1 Generalidad-----	3-1
3.2 Método de reparación / Rehabilitación / Mejoramiento / Reforzamiento -----	3-1

LISTA DE TABLAS

Capítulo2	Método De Inspección De Trabajos De Mantenimiento	
Tabla 2.2.1	Ítems de Inspección y Registro -----	2-2

LISTA DE FIGURAS

Capítulo2	Método De Inspección De Trabajos De Mantenimiento	
Figura 2.2.1	Grafica del flujo de la administración del mantenimiento -----	2-4
Figura 2.3.1	Método de Reparación / Rehabilitación de Fracturas y Daños en el Talud-----	2-5
Figura 2.3.2	Método de Reparación / Rehabilitación de Grandes Clastos (Bolones) y Piedras Seltas en el Talud -----	2-6
Figura 2.3.3	Método de Reparación / Rehabilitación de Defectos de Drenaje y Meteorización del Torcreto-----	2-7
Figura 2.3.4	Método de Reparación / Rehabilitación de Daño del Talud por el Agua Superficial de la Carretera y Filtración en el Terraplén -----	2-8
Figura 2.3.5	Método de Reparación / Rehabilitación de Deslizamiento de Tierra -----	2-8
Capítulo3	Método de Mantenimiento	
Figura 3.2.1	Restricción de Tráfico para el Caso de Emergencia por Desastre Natural (Taludes) -----	3-2
Figura 3.2.2	Restricción de Tráfico en el Caso de Emergencia por Desastre Natural (Puentes) -----	3-3

Lista de Abreviaturas

(En orden alfabético)

AASHTO	: Asociación Americana de Autopistas del Estado y Transportes Oficiales
APJ	: Análisis de Proceso Jerárquico
ASTM	Sociedad Americana para la Prueba de Materiales
B/C	: Relación de Beneficio /Costo
BH	Perforación
BHN	: Necesidades Básicas Humanas
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
DID	Distrito de Alta Densidad de Habitantes
EAI	: Examinación Ambiental Inicial
EIA	: Evaluación del Impacto Ambiental
GRN	: Gobierno de la República de Nicaragua
ID	Identificación
IDF	: Intensidad, Duración y Frecuencia de la Lluvia
INETER	: Instituto Nacional de Estudios Territoriales
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MARENA	: Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente
MTI	: Ministerio de Transportes e Infraestructura
OD	: Origen Destino
pcu	: Vehículo motor de pasajeros
PIB	: Producto Interno Bruto
PIR	: Porcentaje Interno de Retorno
PRSP	: Documento de Estrategia de Lucha contra la Pobreza
QV	: Capacidad de Volumen
ROW	: Derecho de vía
STRADA	Sistema de Análisis de Demanda de Tráfico
TPDA	: Tráfico Promedio Diario Anual
VAT	Impuesto al Valor Agregado
VOC	: Cost de Operación de un Vehículo
WB	Banco Mundial

En el estudio se han aplicado los siguientes tipos de cambio en moneda extranjera :
1 Dólar Americano = 14.40 Córdobas = 125.00 Yenes Japoneses (Octubre 2002), o
1 Córdoba = 8.68 Yenes Japoneses

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

Este manual ha sido preparado para el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), que administrará el programa de prevención de desastres en carreteras de Nicaragua, tanto en las principales como en los caminos rurales, con la asistencia de la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA). La Dirección de Mantenimiento Vial de la Dirección General de Caminos del MTI (DGC) tiene la responsabilidad administrativa de las obras de mantenimiento de todas las carreteras que controla el MTI. Por lo tanto, todas las carreteras que estén bajo la autoridad de la DGC deberán ser objeto de mantenimiento de acuerdo a lo que establece este manual, a fin de que se logre realizar obras confiables de mantenimiento.

Las obras de mantenimiento para la prevención de desastres viales son uno de los factores fundamentales para aumentar el desempeño socioeconómico de una nación. Por lo tanto, la actividad económica de la población en general y la seguridad de los usuarios de las carreteras depende de los resultados del mantenimiento de carreteras previsto. Es importante que no se ceje en los esfuerzos para asegurar un transporte estable de personas y productos. La DGC, los ingenieros, inspectores, técnicos y miembros del personal de mantenimiento deberán realizar las obras de mantenimiento de carreteras sobre la base de políticas y métodos consistentes.

La serie de este manual de prevención de desastres viales se compone de cinco partes, a saber:

- Parte I : Manual de inspección
- Parte II : Manual de planificación
- Parte III : Manual de diseño/ejecución de obras
- Parte IV : Manual de mantenimiento

Este documento es la Parte IV, el Manual de mantenimiento

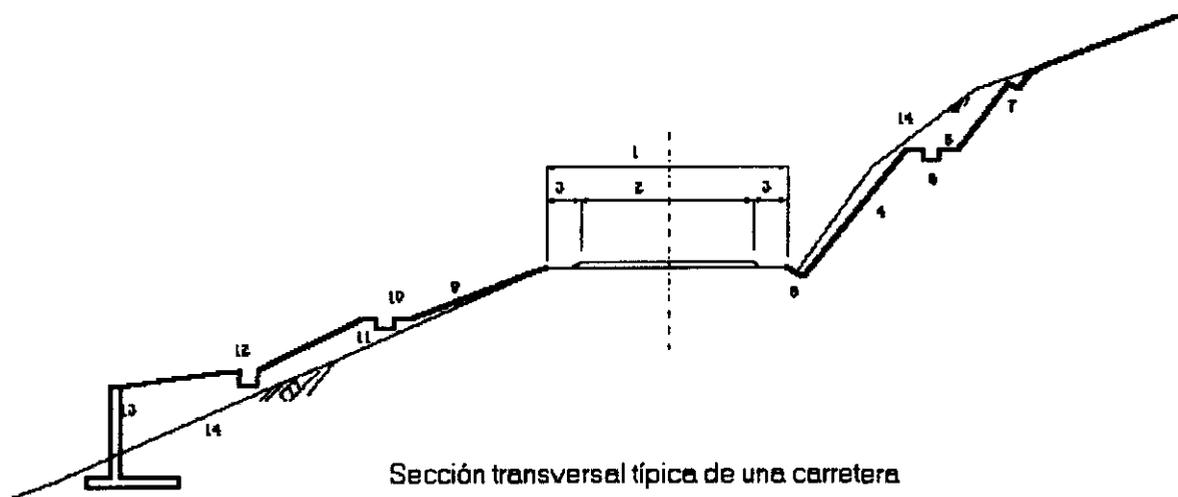
Este manual se ha preparado tomando en cuenta las condiciones naturales, las geometrías viales y las condiciones ambientales. Ingenieros, inspectores, técnicos y personal de mantenimiento deberán dedicarse a realizar el mantenimiento.

1.2 Glosario de términos

Este capítulo contiene un glosario de los términos que se emplean en este manual.

1.2.1. Sección transversal

La sección transversal típica de una carretera es como la de la figura que sigue. Casi todas las pendientes en corte, terraplenes y cauces, etcétera, no son salvaguarda suficiente contra un fallo. Por lo tanto, este manual contiene propuestas, que se muestran en la figura siguiente a manera de líneas en negrilla.



Clave:

- | | | | |
|----|-------------------|-----|-------------------------|
| 1. | Vía | 8. | Drenaje lateral |
| 2. | Calzada | 9. | Pendiente del terraplén |
| 3. | Hombro | 10. | Cuneta |
| 4. | Talud de corte | 11. | Contracuneta |
| 5. | Cuneta | 12. | Contracuneta |
| 6. | Contracuneta | 13. | Estructura |
| 7. | Acequia de ladera | 14. | Pendiente actual |

1.2.2 Glosario de términos

El principal glosario de términos es el siguiente:

PJA (AHP) Este es uno de los métodos de evaluación para seleccionar los puntos de desastre de mayor prioridad. AHP es la abreviación de Analytic Hierarchy Process o Proceso Jerárquico Analítico.

Area de Captación Es el área desde donde las aguas corren por gravedad hasta un punto de colección.

Acueducto Es un ducto, generalmente rectangular o circular para conducir el agua superficial bajo las carreteras.

Gavión Es una estructura enrejada de acero llena de canto rodado o rocas partidas. Es utilizado principalmente para terraplenes de protección, faldones, y protección contra caída de rocas.

Punto Crítico de Desastre Los puntos críticos de desastre pueden ser definidos en consideración a los siguientes puntos potenciales de desastre:

- Escala de Desastre/ Registros en el área de los puntos,
- Puntos necesarios tomar medidas de emergencia,
- Puntos críticos para terceras personas,
- Datos topográficos por estudios topográficos preliminares, y
- Bosquejo de la condición del lugar.

Punto Potencial de Desastre Los puntos potenciales de desastre son definidos cuando son:

- Canto rodado en la superficie de un talud,
- muchas rajaduras en la superficie de una roca,
- pequeñas rocas caídas, y
- registros de desastres históricos con respecto a caída de rocas, derrumbe de rocas, deslizamiento de talud, escurrimiento de tierra de los cimientos de un puente.

Punto de Prevención de Desastre En donde han sido propuestas las medidas contra desastres, se tendrá como referencia lo siguiente:

- Nivel de estabilidad del punto dañado,
- Volumen de tráfico de la carretera objetivo,
- Evaluación del ambiente,
- Condición natural,
- Beneficios/ Costo bruto estimado,
- Nivel de restauración del punto dañado, y
- Situación de desarrollo.

- Medidas de Emergencia**
- Significa que el punto con daños serios y peligrosos deben ser mejorados inmediatamente.
 - El tiempo de vigencia de una medida será de medio año aproximadamente hasta la siguiente temporada de lluvias.
 - Es necesario decidir sobre la ejecución de las medidas temporales o permanentes durante el tiempo de vigencia de las medidas de emergencia.

Inspección de Emergencia de **<Época del Año>**: La Inspección de Emergencia debe ser llevada a cabo justo antes de un huracán o fuertes lluvias pronosticados.

<Puntos> : Deberá inspeccionarse cuidadosamente los lugares con taludes dañados con anterioridad, lugares con agua de filtración en los taludes y lugares con severos deslizamientos de tierra en los cimientos de un puente, y deberá ser anotado por el Inspector en las hojas de reconocimiento.

<Frecuencia> : Justo antes de un huracán o fuertes lluvias.

Inspector Inspector es un miembro del Equipo de Inspección. El equipo está compuesto por un Ingeniero y dos asistentes.

Inspección Periódica **<Época del Año>**: La Inspección Periódica debe llevarse a cabo antes de la época de lluvias (generalmente por septiembre) o después de producirse un sismo.

<Puntos> : Se deberá inspeccionar por lo menos los lugares potenciales de desastre donde hay taludes enteros, y en los alrededores de los puentes que potencialmente puedan sufrir desastres, y será anotado por el Inspector en las hojas de reconocimiento.

<Frecuencia> : Una vez al año

Medidas permanentes

- El tiempo de vigencia de las medidas deberá de veinte (20) años como mínimo durante los trabajos de mantenimiento.
- Se deberá asegurar siempre un presupuesto adecuado para la ejecución de las medidas permanentes.

Inspección de Rutina **<Época del Año>**: La Inspección Periódica debe llevarse a cabo como la inspección general a través de todo el año.

<Puntos> : Se deberá inspeccionar los taludes enteros y los puentes en las carreteras principales y será anotado en las hojas de reconocimiento si hay algunas anormalidades.

<Frecuencia> : Una vez a la semana.

Tamizado

Los objetivos del tamizado son los siguientes:

- Inspección objetiva de lugares vulnerables,
- Detección temprana de lugares vulnerables, y
- Presión característica de los lugares vulnerables.

Medidas Temporales

El tiempo de vigencia de las medidas deberán ser de por lo menos diez (10) años que duren los trabajos de mantenimiento.

1.3 Leyes Relacionadas

Cada regulación para los trabajos de construcción en los sitios críticos de desastres son descritos en esta sección. Hay dos regulaciones para los trabajos de construcción y para la transportación de sus materiales y maquinaria.

1.3.1 Ley 337

El Comité Nacional ha manejado el Sistema Nacional para la prevención, mitigación de desastres en Nicaragua. El siguiente contenido se ha extraído de la Ley creadora del Sistema Nacional.

Capítulo 1: Disposiciones Generales

Arto. 3. Definiciones Básicas

Numeral 7. Desastres

Toda situación que causa alteraciones intensa en los componentes sociales, físicos, ecológicos, económicos y culturales de una sociedad, poniendo en inminente peligro de la vida humana y los bienes ciudadanos y de la nación, sobre pasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pueden ser de origen natural o provocado por el hombre.

Numeral 8. Desastres Naturales

Estos daños causado por cualquier fenómeno natural, sea este huracán, tornado, tormenta, pleamar, inundación, maremoto o tsunami, terremoto o erupciones volcánicas, deslizamiento de tierra, incendio forestal, epizootia plagas agrícolas, sequías entre otros y en los resultados afecta a la población, a la infraestructura y a los sectores productivos de las diferentes actividades económicas, con tal seriedad y magnitud que supere la capacidad de respuestas local y que requiere el auxilio regional, a solitud de una o varias de las partes afectadas, para complementar los esfuerzos los recursos disponibles en ellas, a fin de mitigar los daños y las perdidas,

Numeral 12. Prevención de Desastres

Se le denomina al conjunto de actividades y medidas de carácter técnico y legal que deben de realizarse durante el proceso de planificación de desarrollo socio – económico, con el fin de evitar perdidas de vidas humanas y daños a la economía como consecuencia de los desastres naturales.

Artículo 7 Funciones del Sistema Nacional**Parte 1.**

Diseñar, ratificar y ejecutar el plan de prevención de desastres.

Parte 10

Establecer acuerdos de cooperación científica-técnica con países que tengan más experiencia al respecto.

Capítulo II

Formar el Comité Nacional del Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres.

Artículo 9. Comité Nacional del Sistema Nacional

El Comité Nacional del Sistema Nacional, en adelante “Comité Nacional”, es la instancia reguladora que puede establecer las políticas, planificación, dirección y coordinación del sistema en todas sus actividades.

Artículo 10. Integración del Comité Nacional

El Comité Nacional adjunto a los ministros de Estado o a sus representantes, será presidido por el Presidente o el Vicepresidente de la República. El Comité Nacional tiene un carácter permanente.

Las sesiones del Comité Nacional tendrán que ser en tiempo corrido al menos dos veces en el año y se regularán a sí mismas con las Reglas que se establecen en la presente ley. El Comité quedará formado como sigue:

1. El Presidente de la República, o su representante
2. El ministro de Defensa, acompañado del Jefe del Ejército Nacional
3. El ministro de Gobernación, acompañado del Jefe de la Policía Nacional
4. El ministro de la Presidencia
5. El ministro de Hacienda y Crédito Público
6. El ministro de Fomento, Industria y Comercio
7. El ministro de Salud
8. El ministro de Transporte e Infraestructura
9. El ministro del Ambiente y los Recursos Naturales
10. El ministro de la Familia
11. El ministro de Educación, Cultura y Deportes
12. El director del Instituto de Estudios Territoriales

Artículo 11. Funciones del Comité

Para la presente ley y su reglamento, son función del Comité Nacional los siguientes aspectos:

1. Definir las políticas del Sistema Nacional
2. Aprobar el Plan Nacional del Sistema Nacional
3. Proponer al Presidente de la República la declaración de las situaciones de desastre.
4. Aprobar el propósito anual del Fondo Nacional de Desastres.

Proponer la adopción de las medidas e instrumentos necesarios para hacer útiles los objetivos del Sistema Nacional, tales como orden territorial, educación y demás.

5. La creación de los procedimientos sobre los instrumentos para el control y la distribución de la ayuda internacional.
6. Aprobar las propuestas de normas y reglamentos de orden territorial para la prevención de desastres.
7. Convocar, como asesores, a organismos gubernamentales y no gubernamentales.
8. Aprobar los elementos y contenidos de estudio que tengan que incluirse en los programas educativos del Ministerio de Educación, Cultura y Deportes, así como las demás instituciones de educación y educación superior, en cuanto a la prevención, mitigación y atención de desastres.

En el Ministerio de Transporte e Infraestructura existe una unidad técnica conjunta para el manejo de desastres que depende directamente de la dirección superior del MTI, y en los casos en que ocurran desastres será atendida por el Director General de Normas de Construcción y Desarrollo Urbano.

1.3.2 NIC 2000

Subdivisión 100

Sección 105. Alcance de las obras

1. Generalidades

105.07 Disposiciones de control de tránsito

El contratista no podrá, por ninguna razón, cerrar al tránsito las vías públicas, tramos o puentes sin una aprobación previa por escrito del ingeniero. Tampoco podrá iniciar obras de construcción que por alguna razón dejen a la vía pública en condiciones inadecuadas para el flujo de tránsito, sin una construcción temporal previa que apruebe el ingeniero en base a la comodidad y aspectos de seguridad.

A menos que se disponga algo diferente en los planos, deberán instalarse señales preventivas lejos de los límites del proyecto, al menos a 150 metros de cada lado, y al menos a 150 metros de otro sitio de proyecto en que las obras de construcción interfieran con el tránsito público que utilice la vía.

Durante la noche en los lugares donde fuere necesario deberán utilizarse faros intermitentes o linterna eléctricas e instrumentos reflectores, así como cualquier otra señal luminosa que se aprobare.

Donde sea necesario y el ingeniero así lo indique, deberán colocarse banderilleros, carros de pilotos o automóviles guías con el propósito de guiar y ordenar el tránsito y la circulación de peatones. Los trabajadores deberán usar uniformes o chaquetas especiales y banderas o signos de mano de manera que los conductores puedan verlos fácilmente durante el día o la noche.

Cuando las obras se realicen en áreas adyacentes a carriles de áreas abiertas al tráfico, las orillas de los carriles o del pavimento deberán definirse mediante marcadores que se coloquen en toda la longitud, y paralelos al borde.

105.06 Mantenimiento del tránsito1. Construcción de las carreteras en bandas

Especialmente en los casos de pavimentación o re-pavimentación, si el ingeniero lo aprueba el contratista podrá proceder a trabajar en bandas, dejando libre un espacio con suficiente anchura para el paso seguro y cómodo del tránsito, y controlando mediante un banderillero o automóvil guía en ambas rutas opuestas de la circulación del tránsito.

Reglamento del control de carga y las dimensiones de los vehículos cargueros que transiten en la red vial de Nicaragua (MTI) Marzo de 2002.

Artículo 9. Se establece que la carga que se transporte debe respetar los siguientes aspectos:

1. Ninguna carga puede sobresalir más de 1.0 metros de la parte posterior de un vehículo.
2. Ningún vehículo, cargado o descargado, podrá exceder las siguientes dimensiones:

Anchura:	2.60 m.
Altura :	4.15 m. (midiendo desde la superficie de rodamiento)
Longitud:	a) 2 ejes 11.0 m.
	b) 3 ejes : 12.0 m.
	c) Medio remolque : 17.35 m.
	d) Otras combinaciones : 18.3 m.

Artículo 19

Cuando por cualquier razón de interés general tengan que transportarse ocasionalmente maquinarias pesadas u otros objetos en vehículos de carga a los que se permita usar la red vial, cuya carga y dimensiones excedieren las que se indican en el Apéndice y están estipuladas en este reglamento, la Dirección General de Vialidad otorgará un permiso especial a solicitud del propietario de la carga especial, con una anticipación de al menos tres días del transporte de la carga, con urgencia limitada a ese viaje particular.

Artículo 20

En cada permiso especial se especificará el tipo de carga, la ruta que se va a seguir y el momento apropiado, la velocidad de circulación en las vías y especialmente en los puentes,

el acompañamiento de escuadra con radio y otras medidas de protección de la red vial y de la seguridad de los otros usuarios.

Artículo 42

Los vehículos motorizados, o sus combinaciones, deberán tener llantas neumáticas o dispositivos con suficiente superficie elástica. Queda prohibido usar objetos metálicos que sobresalgan de la superficie de rodamiento de la rueda. La presión de las ruedas en ningún caso podrá exceder la carga de 8.4 Kg/cm². Queda prohibido circular con cadenas o bandas metálicas.

1.3.3 Ley de vehículos y tránsito

Artículo 61

Queda terminantemente prohibido cargar vehículos con objetos que sobresalgan de sus límites extremos por los lados del mismo y cada vez que sobresalgan por su extremo posterior deben ir provistos de una bandera roja, si es de día, y de una luz roja si es de noche.

Nota: Esta ley fue aprobada el 10 de mayo de 1938.

CAPÍTULO 2 MÉTODO DE INSPECCIÓN DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

2.1 Generalidades

Cuando el mantenimiento es realizado se necesita considerar los respaldos básicos de las características de las facilidades de la carretera en los taludes y puentes, etc. Y el impacto social, etc. de cada carretera. La situación de las facilidades de la carretera en taludes y puentes, etc. se comprenden por inspección, y los trabajos de mantenimiento se ejecutan basados en la información obtenida. Es necesario tratar siempre de mantener las facilidades de la carretera en taludes y puentes, etc. en excelentes condiciones para prevenir los desastres antes de que estos ocurran.

Las facilidades de las carreteras en taludes y puentes, etc. se convierten en obsoletas conforme pasa el tiempo. Además, las fuerzas externas no son consideradas cuando se carga la construcción y esto es como un colapso cuando son extremas.

Las facilidades de las carreteras en taludes y puentes, etc. limitan el espacio del tráfico terrestre, la transformación de estas facilidades tienen un efecto directo en el tráfico terrestre, y no solamente en las intersecciones del tráfico cuando el colapso es generado sino también amenazan la vida y la propiedad, y esto requerirá un alto costo para la restauración.

2.2 Tipo de inspección de Mantenimiento

La inspección de mantenimiento es del tipo que se presenta a continuación de acuerdo al propósito:

- Inspección rutinaria
- Inspección periódica
- Inspección de Emergencia

1) Inspección rutinaria

El propósito de la inspección rutinaria es la temprana detección de la transformación. Esta inspección se realiza de manera visual y puede ser llevada a cabo desde un vehículo.

La inspección visual se realiza usualmente una vez por semana, este tiempo es preferible incrementarlo o disminuirlo de acuerdo a las condiciones del talud y del puente, volumen de tráfico, ambiente social, etc. El propósito principal de la rutina de inspección está presentado a continuación:

- Inspección de un flujo pequeño de tráfico.
- Inspección de un colapso existente de rocas y aluvión en la carretera
- Inspección de las condiciones de las estructuras de la carretera, taludes, drenajes y otras facilidades. Si se encuentran daños y anomalías, inspeccionar cuidadosamente, y registrar para investigar y reportar.
- En caso de una situación inminente, se necesita tomar contramedidas urgentes.

La inspección y el registro de los ítems de inspección rutinaria se presentan en la Tabla 2.2.1.

Tabla 2.2.1 Ítems de Inspección y Registro

Posición	Ítems de Registro e Inspección
En la carretera	-caída y difusión de la roca y aluviones
Hombro	-presencia de fracturas -nuevo progreso de fracturas
Facilidades de Drenaje	-acumulación de rocas caídas y aluvión
Taludes	-presencia de rocas caídas, colapso de rocas, y deslizamiento de tierras -fracturas, expansiones -meteorización, erosión por cárcavas -manantiales, volumen de agua subterránea -transformación, fracturamiento y colapso de obras de marco de concreto proyectado, muros de contención y concreto lanzado. -daño y corrosión de los materiales metálicos -filtración del material de relleno -desprendimiento de redes y cables - desprendimiento de vegetación
Puentes	-socavación -transformación y colapso del revestimiento -filtración del material de relleno -transformación y colapso del estribo y pilares -cambio del canal del río -acumulación de depósitos

2) Inspección Periódica

La inspección periódica es la que se realiza en taludes y puentes, etc. a pie para que se inspeccione detalladamente cuanto sea posible

La inspección periódica es usualmente asumida una vez por año, pero es preferible incrementar o disminuir la frecuencia de esta inspección de acuerdo a la situación del talud, puente, volumen de tráfico, ambiente social, etc. El propósito principal de la inspección periódica está presentado a continuación:

- Inspección de la estabilidad del talud, transformación de las facilidades de la carretera, nivel del daño y deterioro
- La situación del agua manante desde el talud y del sistema de drenaje es

confirmada por inspección durante la estación lluviosa.

- Deberá ser registrada en una base de datos.
- Es necesario realizar la inspección por un ingeniero especialista y un técnico

3) Inspección de Emergencia

La inspección de emergencia tiene por objetivo revisar los daños que posiblemente origine el peligro a los usuarios de carreteras y a la comunidad lindante después de los desastres naturales tales como huracán o terremoto, o cuando haya posibilidad de que las amenazas existentes se convierta en el peligro.

Esta es ejecutada como un suplemento de las inspecciones periódicas y rutinarias. El propósito principal de la inspección de emergencia se muestra a continuación;

- Más de un experto deberá realizar la inspección detallada, enfatizada y multilateral.
- Deberá ser creado un esquema que indique ubicación, dirección y ancho de las fracturas, una fotografía de las condiciones actuales un mapa de la distribución de las fracturas. Además, es necesaria una investigación de las medidas y un mapa topográfico, una sección de corte, etc.
- La inspección deberá realizarse rápidamente después de una tormenta fuerte, terremoto, etc. porque la transformación del talud ocurre fácilmente. Las medidas apropiadas deben ser ejecutadas si es necesario.
- Cuando el síntoma de transformación aparece, una inspección detallada parcial o total, deberá ser ejecutada. El equipo de medición, como un extensómetro y un clinómetro de terreno para la investigación deberán ser instalados para la medición del movimiento del suelo y el progreso de fracturas.
- Si el movimiento es progresivo, el movimiento debe ser continuamente observado. Este será el material con que se juzgará la estabilidad. Por el resultado de estos materiales, la parte con posibilidades de que ocurra un desastre debe ser estudiada a detalle por separado. La fuerza de la contramedida y la observación es examinada.
- Cuando el daño del talud, el deslizamiento de tierra, etc. ocurre, para poder comprender la presente condición, se necesita perforar para poder investigar la sección, la dirección del movimiento, el deslizamiento superficial del agua subterránea, condición del suelo, etc.

El flujo del manejo de mantenimiento se muestra en la Figura 2.2.1.

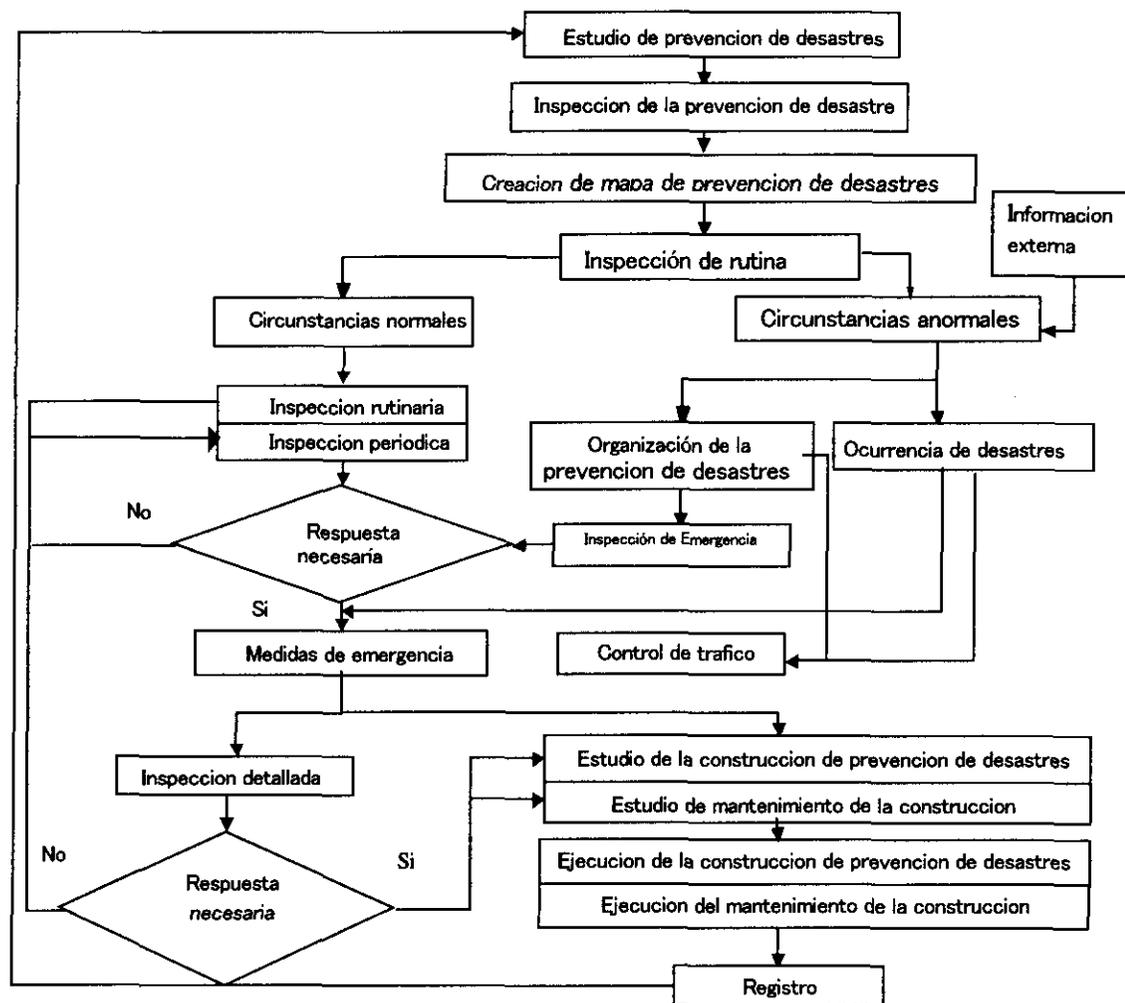


Figura 2.2.1 Grafica del flujo de la administración del mantenimiento

2.3 Métodos de Reparación / Rehabilitación

2.3.1 Ítems de Atención

Los ítems de atención del método de reparación y rehabilitación está presentado como sigue:

- La prevención de un segundo desastre da la prioridad después de la confirmación del temor de un segundo desastre para trabajar con mayor seguridad.
- Confirmar el desvío.
- Confirmación de una escala apropiada para la reparación y rehabilitación.
- Los métodos de rehabilitación y reparación son seleccionados considerando en la situación de la posibilidad de adquisición de materiales.
- Varios inventarios serán usados en la suposición de la causa de la transformación y del colapso..

2.3.2 Tipo de Métodos de Reparación y Rehabilitación

1) Fracturas y daños en el talud

La selección del método de reparación y rehabilitación están presentados en la Figura 2.3.1.

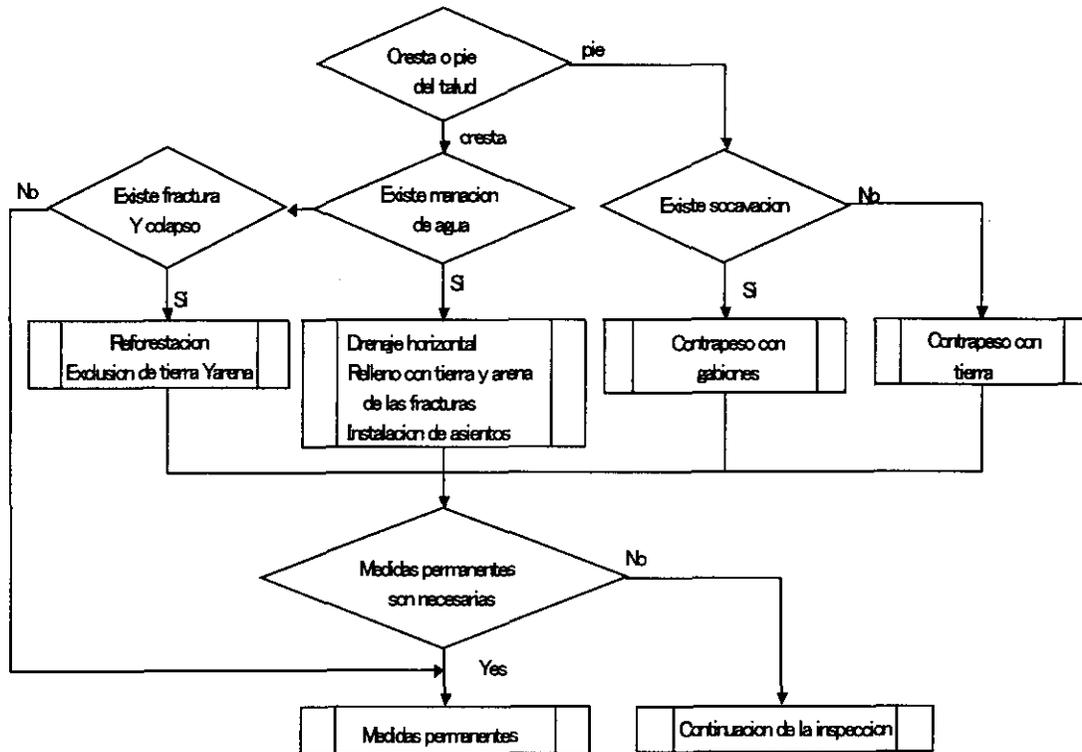


Figura 2.3.1 Método de Reparación / Rehabilitación de Fracturas y Daños en el Talud

2) Grandes bolones y piedras sueltas están en la superficie del talud

La selección del método de reparación / rehabilitación están presentadas en la Figura 2.3.2.

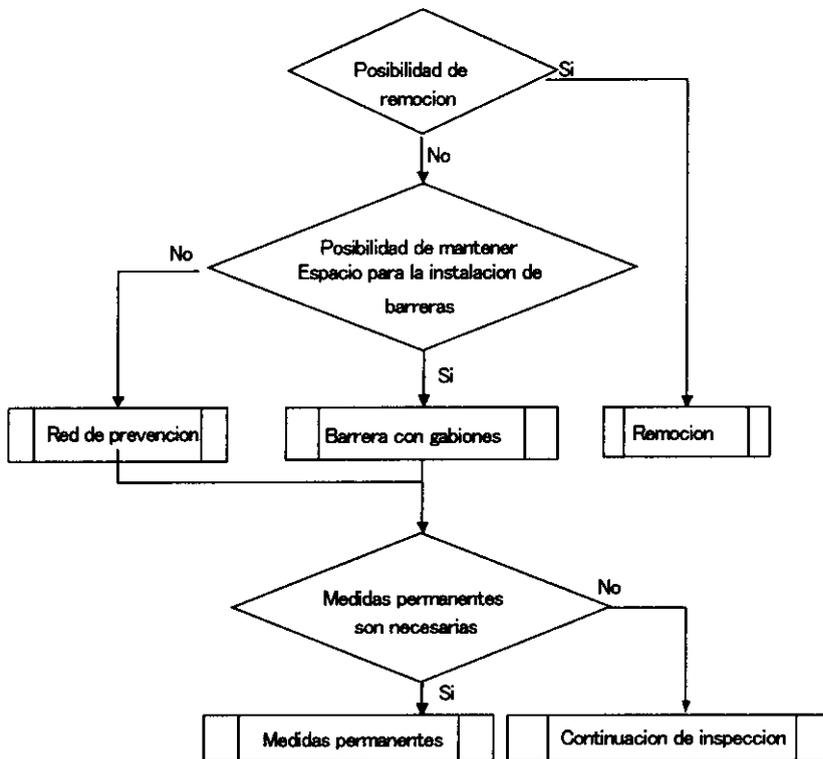


Figura 2.3.2 Método de Reparación / Rehabilitación de Grandes Clastos (Bolones) y Piedras Sueltas en el Talud

3) Defectos de drenaje y meteorización del torcreto

La selección del método de reparación / rehabilitación están presentadas en la Figura 2.3.3.

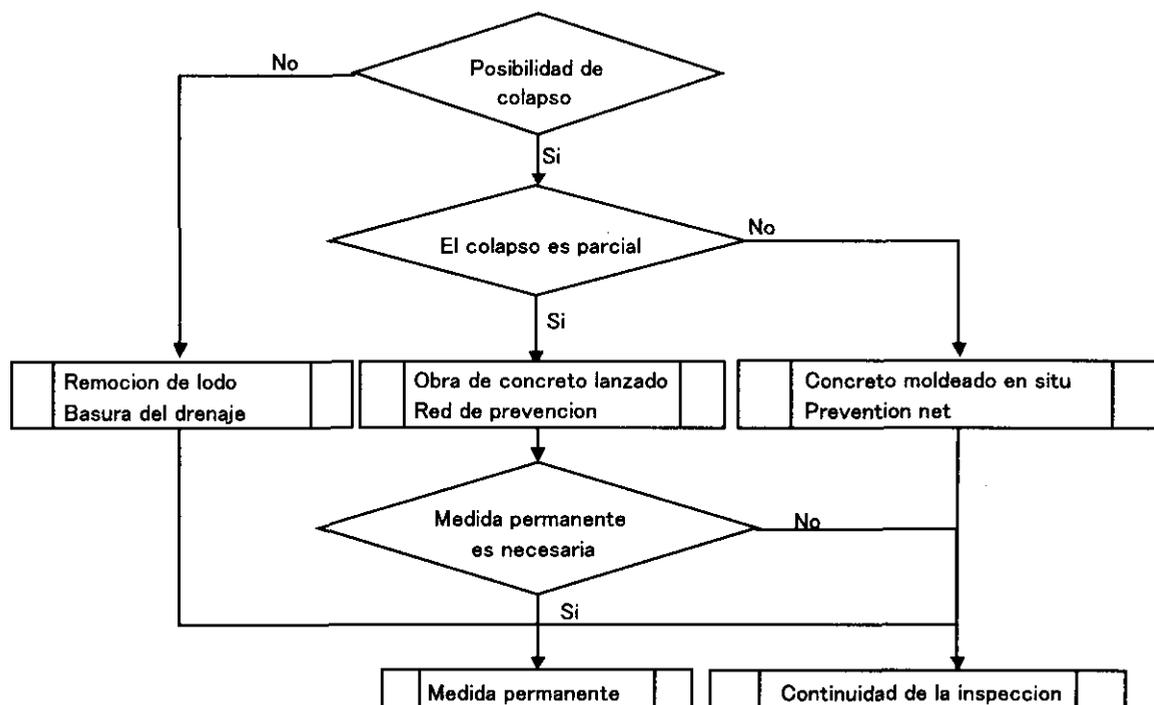


Figura 2.3.3 Método de Reparación / Rehabilitación de Defectos de Drenaje y Meteorización del Torcreto

- 4) **Daños del talud por agua superficial de la carretera, filtración concentrada en el terraplén**
 La selección del método de reparación / rehabilitación están presentadas en la Figura 2.3.4.

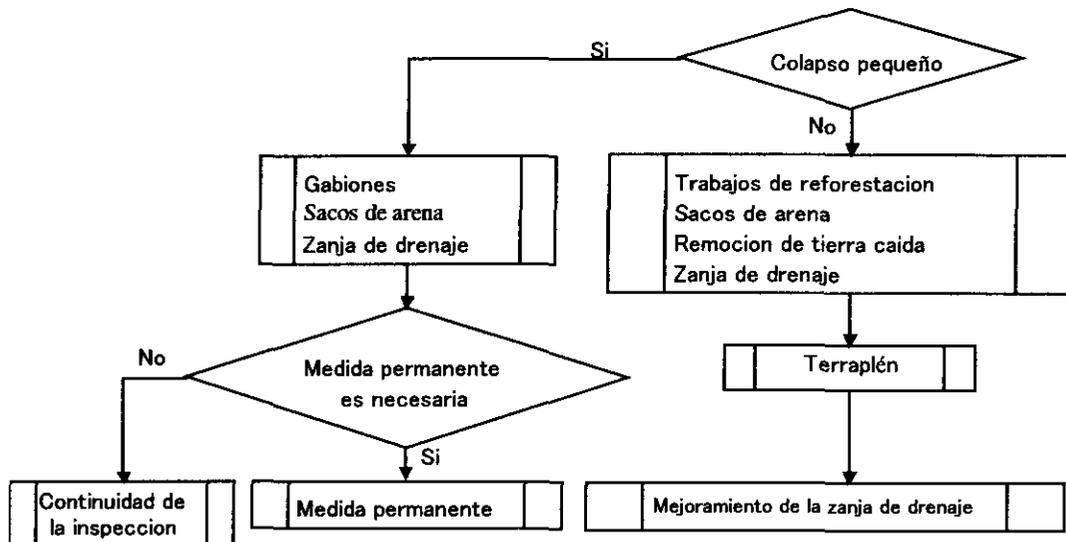


Figura 2.3.4 Método de Reparación / Rehabilitación de Daño del Talud por el Agua Superficial de la Carretera y Filtración en el Terraplén

- 5) **Deslizamiento de tierra**
 La selección del método de reparación / rehabilitación están presentadas en la figura 2.3.5.

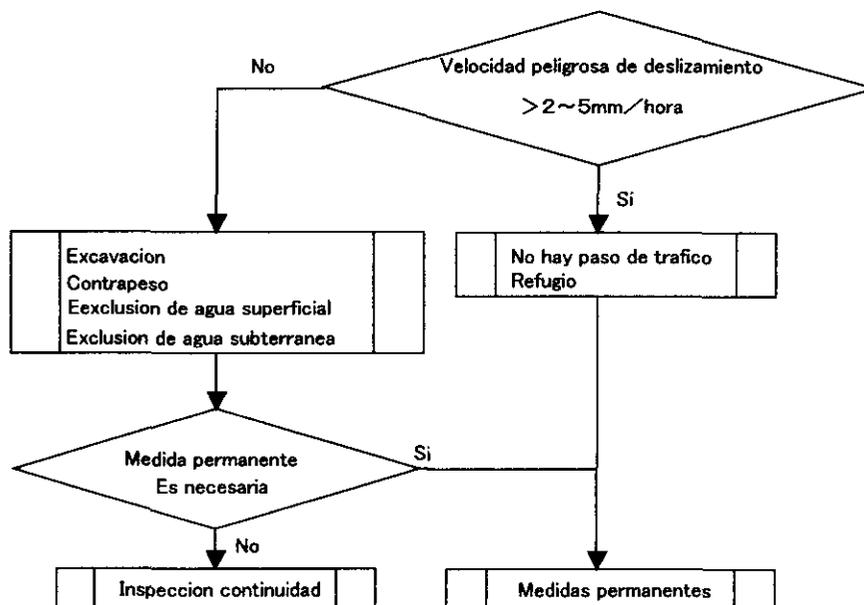


Figura 2.3.5 Método de Reparación / Rehabilitación de Deslizamiento de Tierra.

CAPÍTULO 3 MÉTODO DE MANTENIMIENTO

3.1 Generalidad

Cuando sea ejecutado el mantenimiento, es necesario que se realice bajo una técnica sistemática.

Primero, se formará la unidad de organización para el mantenimiento funcional en MTI, y segundo, se ejecutarán efectivamente la patrulla y la revisión; y finalmente, se asegurarán materiales y repuestos de las máquinas, por lo menos los necesarios, para una reparación de emergencia.

Aquí, se mencionarán los ítems primero y segundo.

3.2 Método de reparación / Rehabilitación / Mejoramiento / Reforzamiento

Cada sucursal de MTI (oficina regional) ejecutará el trabajo de revisión en las carreteras del área.

Cuando se realice la revisión rutinaria para la prevención de desastres, el adecuado mantenimiento de las instalaciones viales usualmente será revisado de manera simultánea. Por lo tanto, la frecuencia será una vez a la semana. Ver Sección 2.6 del Manual de Inspección.

El campo del objeto no se podrá revisar de la misma parte una vez a la semana, por tener amplios objetivos. Para revisar eficientemente, la fecha, la ruta, entre otros, serán establecidos convenientemente.

La inspección periódica será una investigación enfática incluyendo una parte detallada que apunte al mantenimiento de las instalaciones de prevención de desastre vial.

La inspección temporal será ejecutada después de una lluvia torrencial o un terremoto. Se ejecutará como suplemento una inspección rutinaria o periódica si fuera necesario.

El investigador podrá reconocer la información por el sitio de investigación, e instalará la barricada en partes peligrosas en casos de emergencia.

Además, el investigador informará a los conductores del peligro producido a través de la colocación de señales de control de tráfico.

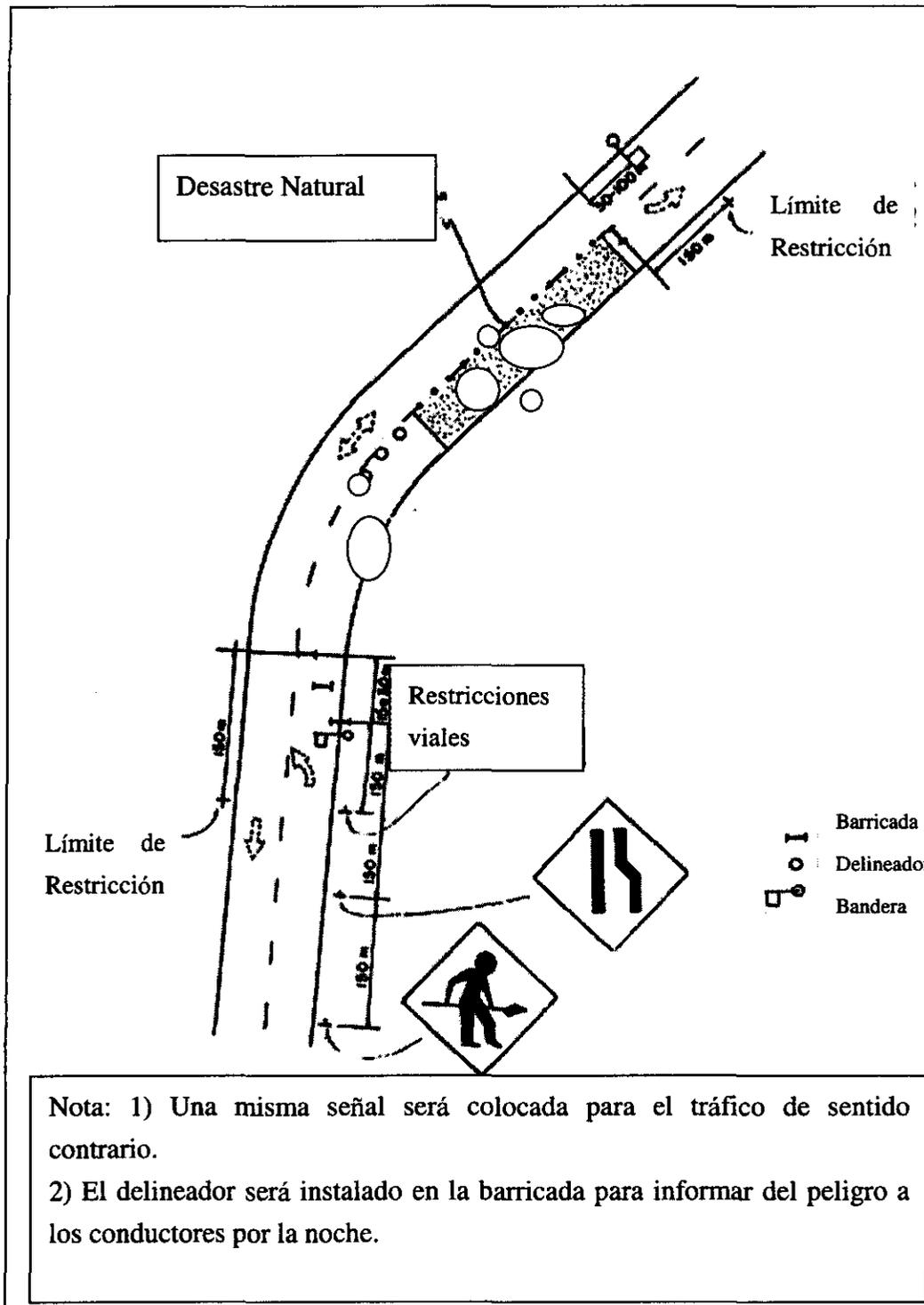


Figura 3.2.1 Restricción de Tráfico para el Caso de Emergencia por Desastre Natural (Taludes)

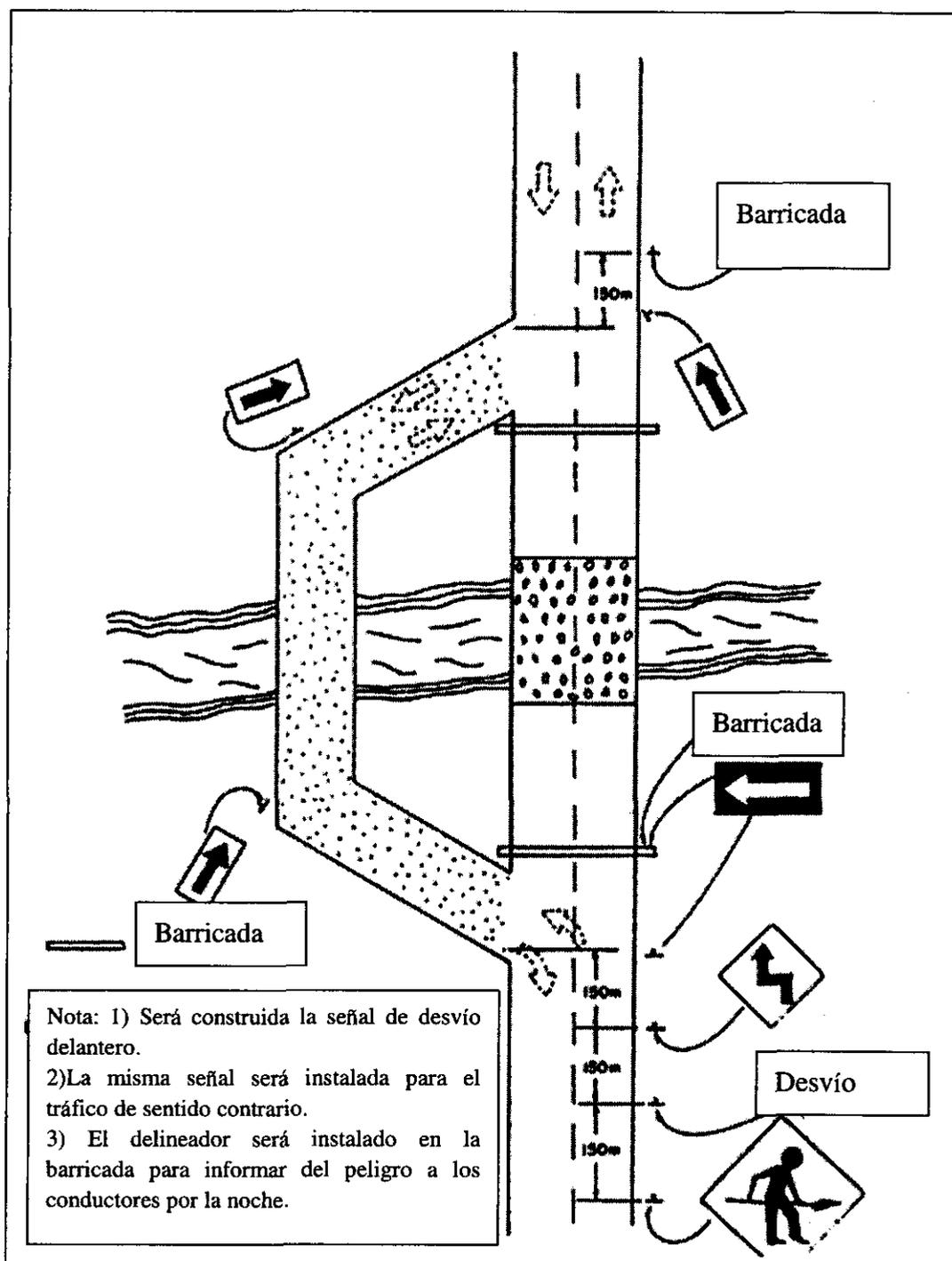


Figura 3.2.2 Restricción de Tráfico en el Caso de Emergencia por Desastre Natural (Puentes)

JICA