

**Estudio de recolección y verificación de  
datos acerca de las instalaciones de  
infraestructuras resistentes a desastres  
naturales en la región de Centroamérica**

**Informe Final**

**Junio del 2015**

**Agencia de Cooperación Internacional del Japón**

**Nippon Koei Co., Ltd.**

<b>5R</b>
<b>JR</b>
<b>15-017</b>

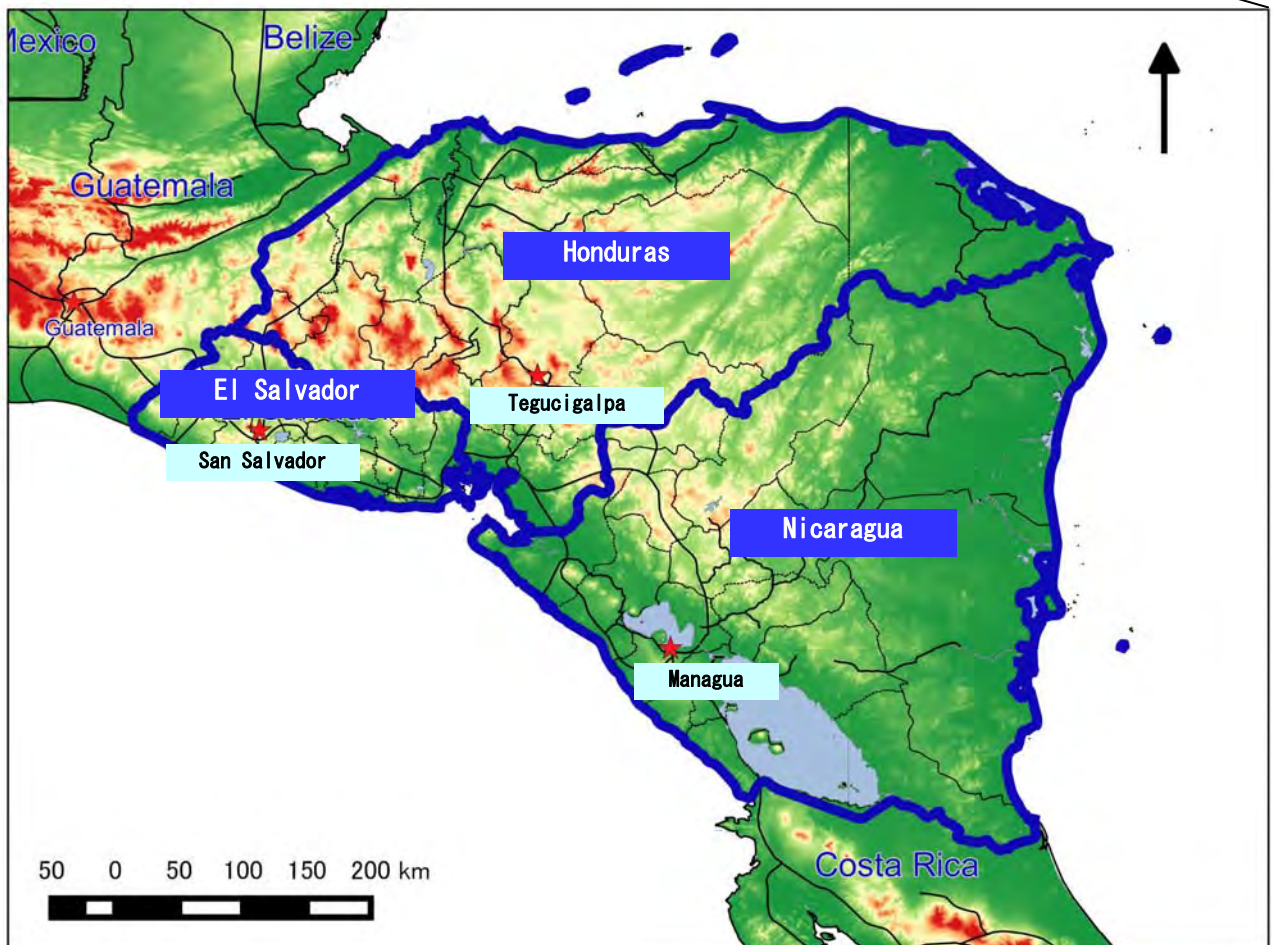
**Estudio de recolección y verificación de  
datos acerca de las instalaciones de  
infraestructuras resistentes a desastres  
naturales en la región de Centroamérica**

**Informe Final**

**Junio del 2015**

**Agencia de Cooperación Internacional del Japón**

**Nippon Koei Co., Ltd.**



## Ubicación regional del objeto del Estudio

(Toda la región de El Salvador, Nicaragua y Honduras)





Zona metropolitana de San Salvador  
**E1) Proyecto estratégico ante flujo de detritos, Quebrada Las Lajas, Volcán de San Salvador**  
 E2) Proyecto estratégico ante deslizamientos en Las Colinas  
 E3) Proyectos de construcción del embalse de regularización de aguas pluviales en el curso superior del río El Piro y el proyecto estratégico ante inundaciones de la carretera Bulevar sur, área metropolitana de Santa Tecla  
 E7) Proyecto estratégico ante riesgos de hundimientos de vías en la zona Escalón, ciudad San Salvador

E5) Proyecto estratégico de pendientes en el departamento de La libertad, Carretera nacional No.

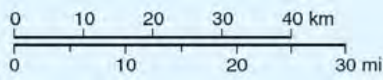
E4) Proyecto estratégico ante derrumbes de las estribaciones noroeste del volcán San Miguel

E6) Proyecto estratégico de pendientes en la zona El Gavilán, Carretera Panamericana (no. 1),

### EL SALVADOR

- ★ National capital
- ⊙ Departmental capital
- Town, village
- ✈ Major airport
- International boundary
- - - Departmental boundary
- Pan American Highway
- Main road
- - - Railroad

Where the names of the departments are the same as their capitals, only the capitals are named.



**Mapa de localización de Proyectos Candidatos en El Salvador**  
**(De color rojo: Proyecto prioritario)**





Mapa de localización de Proyectos Candidatos en Nicaragua (De color rojo: Proyecto





H9) Proyecto estratégico ante inundaciones del valle de sula

Proyecto de rehabilitación Carretera CA-13 (La Ceiba – Puerto Castilla)  
 H5) Ppuente A, Del agua, puente No. 4  
 H6) Puente Taujica  
 H7) Puente Pires  
 H8) Puente Tocoa

H1) Estrategia ante deslizamientos de la carretera CA-6 (Sta.14.7km)

H3) Estrategia ante deslizamientos de la carretera CA-6 (Sta.22.0km)

H2) Estrategia ante deslizamientos de la carretera CA-6 (Sta.63.0km)

H4) Carretera CA-5  
 Estrategias de fortalecimiento de la vía (Sta.22km)

### HONDURAS

- ⊙ National capital
- ⦿ Provincial capital
- City, town
- ✈ Major airport
- International boundary
- - - Departmental boundary
- Pan American Highway
- Main road
- Secondary road
- Railroad

Mapa de localización de Proyectos Candidatos en Honduras (De color rojo: Proyecto prioritario)

## Lista de organismos relacionados

### General

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAPRADE	Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres
CDEMA	Agencia para el Manejo de Emergencias de Desastres en el Caribe
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPREDENAC	Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central
COMITRAN	Consejo Sectorial de Ministros de Transporte de Centroamérica
CP	Contraparte Salvadoreño
CSUCA	Consejo Superior Universitario Centroamericano
EM-DAT	Base de datos de eventos de emergencia
IFRC	Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja
JICA	Agencia de Cooperación Internacional de Japón
OCHA	Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios
PAHO	Organización de Salud Panamericana
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SE-CEPREDENAC	Secretaría Ejecutiva de la Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana
SG-SICA	Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana
SIECA	Secretaría de Integración Económica Centroamericana
UN-ISDR	Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres
USAID/OFDA	Oficina de Asistencia para Desastres en el Extranjero de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

### El Salvador

ANEP	Asociación Nacional de la Empresa Privada El Salvador
COE	Centro de Operación Emergencias, Ministerio de Obras Públicas, Transporte Vivienda y Desarrollo Urbano
CUI	Unidad de Cooperación Institucional, Ministerio de Obras Públicas, Transporte Vivienda y Desarrollo Urbano
DACGER/ MOPTVDU	Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo, Ministerio de Obras Públicas, Transporte Vivienda y Desarrollo Urbano
DGOA/ MARN	Directorio General del Observatorio Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
DGPC	Dirección General de Protección Civil
FISDL	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local
FOVIAL	Fondo de Conservación Vial de El Salvador
FOSEP	Fondo Salvadoreño Para Estudios de Preinversión
MOPTVDU	Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano
OPAMSS	Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador
SAV	Secretaría de Asuntos de la Vulnerabilidad

## Nicaragua

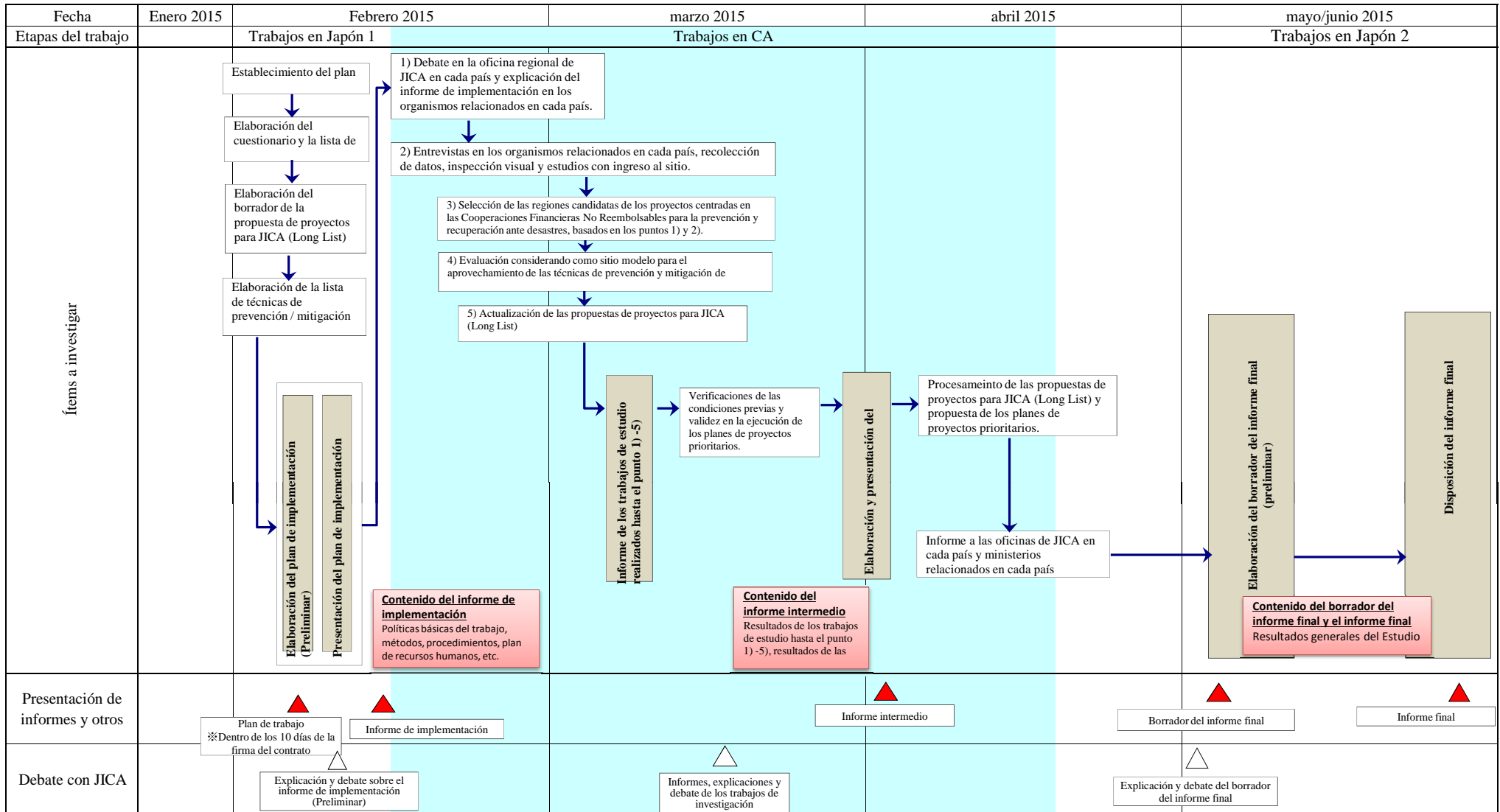
CCE	Comités Comunales de Emergencia
CD-SINAPRED	Co-Direcciones de Sistema Nacional para la Prevencion Mitigacion y Atencion de Desastres en Nicaragua
CODE	Centro de Operaciones de Desastres
ENACAL	La Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados, ENACAL
FOMAV	Fondo de Mantenimiento Vial
INETER	Instituto Nicaragüense de la Estudios Territoriales
INIDE	Instituto Nacional de Información de Desarrollo
INIFOM	Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal
MERENA	Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales
MINED	Ministerio de Educación/ Ministry of Education
MINSALUD	Ministerio de Salud/ Ministry of Health
MTI	Ministerio de Transporte e Infraestructura
RAAN	Región autónoma atlántico norte
RAAS	Región autónoma atlántico sur

## Honduras

CCIVS	Comisión para el Control de Inundaciones del Valle de Sula
COALIANZA	Comisión para la promoción de la Alianza Público -Privada
CODEL	Comité de Emergencia Local/ Local Emergency Committee
CODERM	Comité de Emergencia Municipal
CODEN	Centro de Operaciones de Emergencia Nacional
COPECO	Comisión Permanente de Contingencias
FHIS	Fondo Hondureño de Inversión Social
INSEP	Secretario de Infraestructura y Servicios Públicos
PRONADERS	Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible
SEPLAN	Secretaria Técnica de Planificación
SERNA	Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
SEPLAN	Secretaria Técnica de Planificación
SERNA	Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente
SMN	Servicio Meteorológico Nacional
UNAH	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
UPI	Universidad Politécnica de Ingeniería



## Diagrama de flujo de la implementación del trabajo



Fotografías (Entrevistas con las entidades locales relacionadas)



Reunión con la Unidad de Cooperación Institucional (UCI) y DACGER, El Salvador (Febrero 17 de 2015)

Fuente: Misión de Estudio



Reunión relacionada a los índices de mantenimiento del transporte vial con FOSEP (Fondo Salvadoreño Para Estudios de Pre inversión), El Salvador (Marzo 27 de 2015, FOSEP)

Fuente: Misión de Estudio



Entrevista a BID, El Salvador (Marzo 17 de 2015, Oficina BID)

Fuente: Misión de Estudio



Entrevista a los colegas (Consultores), El Salvador (Marzo 27 de 2015, Oficina de colegas)

Fuente: Misión de Estudio



Reunión con MTI, Nicaragua (Febrero 27 de 2015, Sala de Juntas MTI)

Fuente: Misión de Estudio



Reunión con FOMAV, Nicaragua (Febrero 27 de 2015, Sala de Juntas FOMAV)

Fuente: Misión de Estudio





Entrevista a la gobernación de Managua, Nicaragua  
 (Febrero 25 de 2015, Gobernación de Managua)  
 Fuente: Misión de Estudio



Entrevista a INETER, Nicaragua  
 (Febrero 26 de 2015, Oficina INETER)  
 Fuente: Misión de Estudio



Reunión con el Viceministro INSEP, Honduras  
 (Febrero 23 de 2015, Sala de Juntas INSEP)  
 Fuente: Misión de Estudio



Reunión con INSEP, Honduras  
 (Febrero 23 de 2015, INSEP)  
 Fuente: Misión de Estudio



Reunión con CODEM, Honduras  
 (Marzo 2 de 2015, Sala de Juntas CODEM)  
 Fuente: Misión de Estudio



Reunión con COPECO, Honduras  
 (Febrero 23 de 2015, Sala de Juntas COPECO)  
 Fuente: Misión de Estudio



# Estudio de recolección y verificación de datos acerca de las instalaciones de infraestructuras resistentes a desastres naturales en la región de Centroamérica.

## Informe Final

### Índice

Ubicación regional del objeto del estudio	
Mapa de localización de Proyectos Candidatos en El Salvador	
Mapa de localización de Proyectos Candidatos en Nicaragua	
Mapa de localización de Proyectos Candidatos en Honduras	
Lista de organismos relacionados	
Diagrama de flujo de la implementación del trabajo	
Fotografías (Entrevistas con las entidades locales relacionadas)	
	Página
Capítulo 1 Resumen del trabajo de investigación	
1.1 Antecedentes del trabajo.....	1-1
1.2 Objetivos y alcance del trabajo.....	1-1
1.3 Asistencia de Japón hacia los sectores de prevención de desastres y desastres naturales de los países objeto del estudio .....	1-1
1.4 Organización del equipo de investigaciones de JICA .....	1-4
Capítulo 2 Organización del sector del sistema de prevención de desastres	
2.1 El Salvador .....	2-1
2.1.1 Política nacional - planeación de desarrollo .....	2-1
2.1.2 Sistema legal relacionado a obras civiles y construcción.....	2-1
2.1.3 Entidades relacionadas a la infraestructura .....	2-2
2.2 Nicaragua.....	2-10
2.2.1 Política nacional - planeación de desarrollo .....	2-10
2.2.2 Entidades relacionadas a la infraestructura .....	2-11
2.3 Honduras .....	2-17
2.3.1 Política nacional – planeación de desarrollo .....	2-17
2.3.2 Sistema legal relacionado a obras civiles y construcción.....	2-18
2.3.3 Entidades relacionadas a la infraestructura .....	2-19
Capítulo 3 Estructura de Ejecución y el Presupuesto de los Ministerios y Organismos Pertinentes Relacionados con el Fortalecimiento de la Infraestructura ante los Desastres Naturales	
3.1 El Salvador .....	3-1

3.1.1	Información general de las infraestructuras .....	3-1
3.1.2	Actualidad de la gestión de mantenimiento para la Conservación de la infraestructura .....	3-2
3.1.3	Gestión de riesgo de desastres naturales de la infraestructura.....	3-2
3.2	Nicaragua.....	3-3
3.2.1	Gobierno Central .....	3-3
3.2.2	Actualidad de la gestión de mantenimiento para la Conservación de la infraestructura .....	3-5
3.2.3	Gestión de riesgo de desastres naturales de la infraestructura.....	3-6
3.2.4	Gobiernos Locales.....	3-6
3.3	Honduras .....	3-7
3.3.1	Actualidad del estado de la infraestructura / organización de la infraestructura .....	3-7
3.3.2	Actualidad de la gestión de mantenimiento para la Conservación de la infraestructura .....	3-8
3.3.3	Gestión de riesgo de desastres naturales de la infraestructura.....	3-10
3.3.4	Gobiernos Locales.....	3-10
Capítulo 4	Candidatos para la formulación de proyectos prioritarios estratégicos ante desastres en la infraestructura	
4.1	Método de estudio de las propuestas de proyectos .....	4-1
4.2	El Salvador .....	4-1
4.2.1	Desastres de Pendientes relacionadas a la infraestructura (Incluye derrumbes) .....	4-1
4.2.2	Puentes candidatos para la formulación de proyectos estratégicos ante desastres .....	4-18
4.2.3	Proyectos estratégicos ante problemáticas regularización de agua en la infraestructura y drenajes urbanos.....	4-20
4.3	Nicaragua.....	4-29
4.3.1	Visión de desarrollo a largo plazo, visión de desarrollo del sector de transporte y políticas de desarrollo.....	4-29
4.3.2	Desastres de pendientes relacionadas a la infraestructura .....	4-29
4.3.3	Desastres de puentes.....	4-45
4.3.4	Los problemas de inundaciones y drenaje urbano.....	4-47
4.4	Honduras .....	4-55
4.4.1	Selección de las carreteras objeto de estudio de riesgos de desastres en taludes y puentes.....	4-55
4.4.2	Taludes en vías .....	4-58
4.4.3	Desastres de puentes.....	4-65
4.4.4	Problemáticas en la infraestructura de drenaje urbano e inundaciones .....	4-69
Capítulo 5	Lista Extensa de Formulación de Proyectos JICA (Propuesta)	
5.1	Cálculos de riesgos y de índices de evaluación de la pertinencia de los proyectos estratégicos ante desastres.....	5-1
5.1.1	Resumen de los métodos de cálculos .....	5-1
5.1.2	Evaluación de las probabilidades de aparición de desastres debido a desastres por lluvias torrenciales.....	5-3
5.1.3	Cálculos de riesgos y de mitigación de riesgos por los proyectos estratégicos de desastres .....	5-4

5.2	Lista extensa de la formulación de proyectos JICA (Borrador).....	5-6
Capítulo 6	Propuestas de proyectos prioritarios	
6.1	El Salvador .....	6-1
6.2	Nicaragua .....	6-3
6.3	Honduras .....	6-5

#### Anexos

Anexo - 1	Fichas de información de proyectos candidatos prioritarios para formulación	
Anexo - 2	Fotografías	
Anexo - 3	Las Hojas de los tecnologías de Japón para la Prevención y Mitigación de Desastres que sean aplicables para el área de objeto	
Anexo - 4	Índice de Evaluación de Riesgo e Inversión de contramedidas de desastre	
Anexo - 5	Evaluación del riesgo de tipo de flujo de peligros geológicos del volcán de San Salvador	



## Tabla

Tabla 1.1.1	Daños por desastres naturales en los 6 países de Centroamérica (1900 a 2014) .....	1-2
Tabla 1.5.1	Los resultados d las actividades in situ .....	1-6
Tabla 3.1.1	Longitud de las vías y tasa de pavimentación de El Salvador .....	3-1
Tabla 3.2.1	Longitud de las vías y tasa de pavimentación de Nicaragua .....	3-3
Tabla 3.2.2	Gestión de las carreteras y puentes de automóviles en Nicaragua (junio 2015 actualmente).....	3-4
Tabla 3.3.1	Longitud de las vías y tasa de pavimentación de Honduras .....	3-7
Tabla 3.3.2	Gestión de las carreteras y puentes de automóviles en Honduras (junio 2015 actualmente).....	3-8
Tabla 4.2.1	Posiciones de los puntos en riesgo de pendientes según DACGER (Orden de riesgo por el monto de pérdidas potenciales anuales) .....	4-1
Tabla 4.2.2	Lista de Proyectos Candidatos para Formulación Prioritaria (Pendientes viales) .....	4-4
Tabla 4.2.3	El flujo máximo de flujos de detritos de quebrada Mehocanos Las Lahas.....	4-10
Tabla 4.2.4	El flujo total de flujos de detritos de quebrada Mehocanos Las Lahas .....	4-10
Tabla 4.2.5	Cantidad de captación de escombros por las instalaciones de control de erosión .....	4-11
Tabla 4.2.6	Resultados de los cálculos de la corriente de inundación .....	4-13
Tabla 4.2.7	Lista de las zonas candidatas para la formulación de proyectos prioritarios ante problemáticas de regularización de agua y drenajes urbanos .....	4-21
Tabla 4.2.8	Lista de los detalles de las tuberías en las que se suponen riesgos de hundimiento .....	4-24
Tabla 4.2.9	Lista de los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios (Inundaciones / drenajes de aguas pluviales) .....	4-37
Tabla 4.3.1	Número de rutas objeto de estudio de planeación y puntos objeto de inspección 2003 .....	4-30
Tabla 4.3.2	Puntos seleccionados como puntos con pronóstico de desastres y puntos en riesgo de desastres .....	4-30
Tabla 4.3.3	Lista de puntos a organizar prioritariamente .....	4-32
Tabla 4.3.4	Lista de solicitudes de Nicaragua .....	4-32
Tabla 4.3.5	Tabla de la lista de candidatos para formulación de proyectos prioritarios .....	4-33
Tabla 4.3.6	Área en Nicaragua esa ruta de la Carretera Nacional No.1 (carretera Panamericana) es la distancia más corta desde Tegucigalpa o CA-1 carretera de Churteca o su occidental .....	4-36
Tabla 4.3.7	Transito de la carretera nacional No. 1 y la ruta alternativa .....	4-37
Tabla 4.3.8	Perforaciones de estudio realizadas en los deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 142) .....	4-38
Tabla 4.3.9	Obras estratégicas realizadas por MTI en la zona de deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1 .....	4-38
Tabla 4.3.10	Tabla de la lista de puentes inspeccionados.....	4-45

Tabla 4.3.11	Cuadro de la lista de candidatos para formulación de proyectos prioritarios (Inundaciones)	4-47
Tabla 4.3.12	Principales desastres de inundación generados en los últimos años en la ciudad de Managua y zonas aledañas	4-51
Tabla 4.4.1	Lista de vías contratadas bajo concesión en Honduras	4-55
Tabla 4.4.2	Selección de las carreteras objeto del estudio de estrategias de riesgo ante desastres de taludes y puentes	4-57
Tabla 4.4.3	Lista de taludes candidatas para la formulación de proyectos prioritarios (Taludes viales)	4-58
Tabla 4.4.4	Selección de los proyectos candidatos para la formulación de proyectos prioritarios	4-66
Tabla 4.4.5	Lista de los puentes candidatos para la formulación de proyectos prioritarios	4-68
Tabla 4.4.6	Zonas con problemáticas serias de daños en la infraestructura debido a inundaciones en Honduras y vías fluviales objeto del estudio	4-70
Tabla 4.4.7	Zonas objeto a verificar más información in situ	4-70
Tabla 4.4.8	Proyectos que se prevén en el sector de vías fluviales en Honduras	4-71
Tabla 4.4.9	Situación de damnificación en las carreteras troncales del valle Sula debido al Huracán Mitch 1998	4-73
Tabla 4.4.10	Lista de los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios	4-78
Tabla 5.1.1	Métodos de cálculo de riesgos y de índices de evaluación de la pertinencia de las inversiones	5-1
Tabla 5.2.1	Lista extensa de formulación de proyectos JICA (El Salvador)	5-7
Tabla 5.2.2	Lista extensa de formulación de proyectos JICA (Nicaragua)	5-9
Tabla 5.2.3	Lista extensa de formulación de proyectos JICA (Honduras)	5-11
Tabla 6.1.1	Selección del proyecto de cooperación con financiación no reembolsable de máxima prioridad en El Salvador	6-1
Tabla 6.2.1	Tabla de selección del proyecto de cooperación con financiación no reembolsable de máxima prioridad en Nicaragua	6-4
Tabla 6.1.3	Tabla de selección del proyecto de cooperación con financiación no reembolsable de máxima prioridad en Honduras	6-6

## Gráfica

Gráfica 1.1.1	Distribución y dirección de desplazamiento de las placas geológicas del Centro y Sudamérica .....	1-1
Gráfica 1.1.2	Gráfico hidrotérmico de San Salvador .....	1-2
Gráfica 1.4.1	Calendario de trabajo.....	1-5
Gráfica 2.1.1	Organigrama del Ministerio de Obras públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) (Enero de 2015).....	2-5
Gráfica 2.1.2	Organigrama DACGER (a Enero de 2015).....	2-6
Gráfica 2.1.3	Organigrama del Vice Ministerio de Obras Públicas (VMOP) .....	2-6
Gráfica 2.1.4	Organigrama del Fondo de Conservación Vial (FOVIAL).....	2-7
Gráfica 2.2.1	Organigrama del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).....	2-12
Gráfica 2.2.2	Organigrama de la Dirección general de vialidad .....	2-13
Gráfica 2.2.3	Organigrama deL Fondo de mantenimiento vial FOMAV .....	2-15
Gráfica 2.3.1	Organigrama de la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos INSEP.....	2-21
Gráfica 2.3.2	Organigrama de la Subsecretaría de Obras Públicas .....	2-21
Gráfica 2.3.3	Organigrama del Fondo Vial .....	2-24
Gráfica 4.2.1	Mapa de ubicación de los puntos con riesgos en pendientes según DACGER MOPTVDU (Zona Central).....	4-4
Gráfica 4.2.2	Mapa de ubicación de puntos con riesgos en pendientes según DACGER MOPTVDU (Zona Este) .....	4-4
Gráfica 4.2.3	Mapa de Mapa Peligros de flujo de detritos del flanco suroeste del volcán de San Salvador .....	4-7
Gráfica 4.2.4	Historial de desastres de derrumbes en la quebrada Las Lajas (Rutas de la corriente de derrumbes año 1949 y año 1982) .....	4-8
Gráfica 4.2.5	Historial de los desastres de derrumbes y ejemplo del análisis de riesgos en La quebrada Las Lajas .....	4-8
Gráfica 4.2.6	Inclinación longitudinal de Las Lajas y Los Pinos.....	4-11
Gráfica 4.2.7	Plano de las cercanías a la 75Avenida Norte de quebrada Mehocanos Las Lahas .....	4-11
Gráfica 4.2.8	Problemáticas de inundación en la zona urbana del rio Lajas .....	4-12
Gráfica 4.2.9	Categoría de Evaluación Ambiental del proyecto en El Salvador .....	4-14
Gráfica 4.2.10	Tasa de contenido de agua natural conocido por la perforación del estudio.....	4-16
Gráfica 4.2.11	Resultados de la perforación de estudio, puntos con alto contenido de agua natural .....	4-16
Gráfica 4.2.12	Resultados de la simulación de derrumbes del volcán San Miguel (Major et al., 2004).....	4-17



Gráfica 4.2.13	Puntos de damnificación en eventos de precipitación anormal (Ida) y nivel de años con probabilidad de los índices de precipitación de 2 días.....	4-19
Gráfica 4.2.14	Puntos de damnificación en eventos de precipitación anormal (12E) y nivel de años con probabilidad de los índices de precipitación de 2 días.....	4-19
Gráfica 4.2.15	Itinerario del proyecto de mejoramiento de drenajes en la ciudad Santa Tecla.....	4-21
Gráfica 4.2.16	Grafica de ubicación de la zona objeto del proyecto estratégico de embalse de regularización El Piro / inundación Bulevar Sur.....	4-23
Gráfica 4.2.17	Grafica de ubicación de la zona objeto del proyecto estratégico ante riesgos de hundimiento de las vías dentro de la ciudad de San Salvador.....	4-25
Gráfica 4.2.18	Plano de ubicación de los proyectos relacionados a la inundación y drenaje de aguas pluviales - País El Salvador.....	4-28
Gráfica 4.3.1	Mapa vial de Nicaragua.....	4-31
Gráfica 4.3.2	Gráfica de ubicación del proyecto candidato para formulación, zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 142).....	4-37
Gráfica 4.3.3	Propuesta de obra estratégica en la zona de deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 142).....	4-39
Gráfica 4.3.4	Gráfica de ubicación del proyecto candidato para formulación zona Cucamonga, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 170).....	4-39
Gráfica 4.3.5	Propuesta cambio de la carretera y de excavación de la pendiente hacia el costado montañoso de MTI en los puntos candidatos a formulación de proyecto en la zona Cucamonga (Sta. 170), Carretera Nacional No. 1.....	4-41
Gráfica 4.3.6	Situación transversal representativa de los puntos candidatos a formulación de proyecto Zona Cucamonga (Sta. 170), Carretera Nacional No. 1.....	4-41
Gráfica 4.3.7	Propuesta de la obra estratégica en los puntos candidatos para la formulación de proyectos en la zona Cucamonga, Carretera Nacional No. 1.....	4-42
Gráfica 4.3.8	Sección transversal del plan de desplazamiento alineación de carreteras Cucamonga ....	4-42
Gráfica 4.3.9	Situación del talud superior de la alimentación de las bombas de las instalaciones junto Laguna de Asososca.....	4-44
Gráfica 4.3.10	Obras de contramedidas propuestas del talud superior de la alimentación de las bombas de las instalaciones junto Laguna de Asososca.....	4-45
Gráfica 4.3.11	Mapa de ubicación de los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios.....	4-48
Gráfica 4.3.12	Mapa de ubicación de las cuencas del Canal Oriental.....	4-50
Gráfica 4.3.13	Ubicación de los estudios de entrevista en cercanías al canal Oriental, Ciudad de Managua.....	4-52
Gráfica 4.3.14	Mapa de ubicación de la ciudad de Matagalpa.....	4-54
Gráfica 4.3.15	Mapa de peligros de inundaciones en la ciudad de Matagalpa.....	4-54
Gráfica 4.4.1	Mapa de ubicación de las carreteras nacionales bajo concesión.....	4-56
Gráfica 4.4.2	Situación del deslizamiento Carretera Nacional CA-6 Sta.63+000.....	4-60
Gráfica 4.4.3	Propuesta de la estrategia por obra de vigas de tubos de hacer con anclaje en deslizamientos de la Carretera Nacional CA-6 Sta.63+000.....	4-61
Gráfica 4.4.4	Situación de deslizamientos en la Carretera Nacional CA-6 Sta.17km+400.....	4-62
Gráfica 4.4.5	Propuesta estratégica con vigas de tubos de acero con anclaje H1: Deslizamiento Carretera Nacional CA-6 Sta.17+400.....	4-63

Gráfica 4.4.6	Situación del deslizamiento Carretera Nacional CA-6 Sta.22+000.....	4-64
Gráfica 4.4.7	Imagen de la ubicación de los puentes dentro del tramo objeto .....	4-65
Gráfica 4.4.8	Grafica de la ubicación de las zonas con daños serios en la infraestructura debido a inundaciones .....	4-69
Gráfica 4.4.9	Mapa de ubicación del valle de Sula .....	4-71
Gráfica 4.4.10	Área de inundación habitual en la cuenca inferior del rio Choluteca .....	4-76
Gráfica 5.1.1	Tipos dependiendo de la relación de ubicación con la vía del Tabla de inspección / evaluación de vulnerabilidad de pendientes (Pendientes al costado montañoso, pendientes al costado valle, quebradas trasversas).....	5-4
Gráfica 5.1.2	Tabla de cálculos de riesgos .....	5-6

## Capítulo 1 Resumen del trabajo de investigación

### 1.1 Antecedentes del trabajo

Los 3 países de Centroamérica objetos del estudio (El Salvador, Nicaragua y Honduras) alcanzan un PNB per cápita entre USD1500 a USD3500 (2011), con una tasa de crecimiento económico anual entre el 2,2% al 5,4%; siendo una región con un notable crecimiento económico. Por otro lado, la misma región es golpeada por grandes desastres como huracanes y sismos, que causan enormes impedimentos en el crecimiento socioeconómico.

A partir de esta realidad, las medidas contra los desastres naturales y el cambio climático para la región de Centroamérica es una de las áreas de mayor peso para el destino de las ayudas de Japón. JICA ha implementado valiosas cooperaciones, integrando diversos esquemas como la cooperación tecnológica, cooperación financiera no reembolsable, etc., para fortalecer el sistema general de prevención de desastres, creando la conciencia de prevención y la integración entre el gobierno y la comunidad.

Por otro lado, quedan temas pendientes como asegurar a futuro la continuidad de los resultados de la cooperación, su extensión a todos los otros países de Centroamérica, etc. A su vez, en vista a que el año 2015 se celebra el "Año de amistad Japón - SICA", hay una creciente expectativa por las cooperaciones desde Japón. Así, se ha realizado el presente trabajo de investigación con el objetivo de evaluar las posibilidades de aplicación de las tecnologías sobresalientes de Japón y proponer proyectos prioritarios concretos.

### 1.2 Objetivos y alcance del trabajo

El presente trabajo tiene como objetivo la presentación de propuestas de proyectos prioritarios concretos, centrados en los planes de asistencia no reembolsable para la recuperación ante desastres y prevención de desastres, que abarca toda la región de 3 países de Centroamérica (El Salvador, Nicaragua y Honduras) (Referencia: "Ubicación regional del objeto del Estudio", en el encabezado del documento)

El alcance del trabajo de investigación abarca los 4 campos que consiste en "Inundaciones" y "Desastres por deslizamientos de tierra (deslaves, flujo de escombros)" de las 8 clases de desastres que fue objeto del "Estudio de recolección de datos relacionados a la mitigación de desastres naturales en la región centroamericana", realizada por JICA en el año 2012, a los que se le agregaron "Desagües pluviales" y "Puentes" que requieren refuerzos desde el punto de vista de prevención de desastres.

### 1.3 Asistencia de Japón hacia los sectores de prevención de desastres y desastres naturales de los países objeto del Estudio

(1) Condiciones de la naturaleza de los 3 países objetos del Estudio

Los 3 países objeto del Estudio (El Salvador, Nicaragua y Honduras) están ubicados sobre condiciones geológicas complejas con un entramado de pequeñas placas geológicas, como se indica en el siguiente gráfico. Los 3 países objeto del Estudio se ubican sobre la placa del Caribe, y al margen del océano pacífico se forma una fosa (Fosa Centroamericana) producida por el hundimiento de la placa de Cocos.

Esta fosa centroamericana es conocida por los numerosos sismos del tipo límite de placas, sobre todo el riesgo de sismo es grande en las costas del



Fuente: <http://geology.com/volcanoes/arenal/>

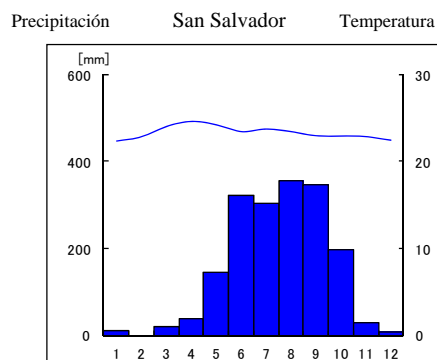
**Gráfica 1.1.1 Distribución y dirección de desplazamiento de las placas geológicas del Centro y Sudamérica**



Océano Pacífico cercanas a la fosa, y se han producido graves sismos en los años 1972, 1984, 2001 y recientemente en octubre del 2014, produciendo enormes daños.

Por otro lado, en El Salvador y en Nicaragua se distribuyen volcanes activos en la parte continental de las costas del Océano Pacífico. Se han producido erupciones volcánicas en El Salvador en los años 2005 y 2013, y en Nicaragua en el año 2012, provocando evacuaciones de la población cercana y daños en la producción agrícola.

Los 3 países objeto del Estudio poseen un clima del tipo tropical y la temperatura es casi constante entre los 20 grados a 30 grados durante todo el año. La estación de lluvia comienza entre los meses de mayo a junio de cada año y se extiende hasta el mes de octubre. Esta región es también una zona propensa a desastres por tormentas (huracanes), donde las enormes precipitaciones y las crecidas durante el paso de los huracanes en las estaciones de lluvia provocan daños severos en todo el territorio por las inundaciones y deslizamientos de tierra.



Fuente: Misión de Estudio de JICA

**Gráfica 1.1.2 Gráfico hidrotérmico de San Salvador**

Particularmente, este tipo de desastres provocan paralizaciones en la infraestructura del transporte como las carreteras y ferrocarriles, causando grandes impactos en la economía nacional.

(2) Características de los desastres naturales de los 3 países objetos del Estudio

En el informe final del "BOSAI Fase 2, Estudio de recolección de datos" ejecutado por JICA entre los años 2011 y 2012 se encuentra un resumen de los desastres naturales en los 6 países de Centroamérica que incluye los 3 países objetos del Estudio. (Tabla 1.1.1) Según el informe, los 3 países objetos del Estudio siguen a Guatemala por la cantidad de víctimas fatales y los daños económicos provocados por los desastres naturales. Según la base de datos EM-DAT, el análisis del estado de los daños provocados por desastres naturales en estos 3 países son como sigue:

**Tabla 1.1.1 Daños por desastres naturales en los 6 países de Centroamérica (1900 a 2014)**

País	Eventos	Muertes	Afectados	Daño económico (Miles de USD)
Guatemala	89	84.047	11.333.101	4.321.463
El Salvador	57	7.683	3.723.702	6.612.810
Honduras	76	28.476	5.349.798	5.182.479
Nicaragua	72	17.242	3.978.745	2.746.959
Costa Rica	63	2.230	1.819.403	797.700
Panamá	51	377	348.058	312.550
Total	408	140.055	26.552.807	19.973.961

Fuente: Estudio de recolección de datos, BOSAI Fase 2, Informe final

**【 El Salvador 】** : El 47% de las muertes, 68% de afectados y el 52% de los daños económicos son provocados por sismos, siendo el sismo el desastre que provoca la mayoría de los daños. Dentro de ella, se destaca el daño por el sismo del año 1986, con más de 1500 víctimas fatales. También se han producido grandes sismos en el año 2011 y en octubre de 2014. Los daños económicos provocados por huracanes e inundaciones siguen al sismo por su monto.

**【 Nicaragua 】** : Las víctimas fatales por sismos (incluyendo tsunamis) es la mayor con el 74%. A causa de ello, se acumulan los daños causados por sismos reiterados con epicentro en este país . En años recientes, el gran sismo del año 1972 con epicentro en Managua ha provocado cerca de 19.000 víctimas fatales. También son notables los daños por huracanes e inundaciones, con gran cantidad de víctimas y daños económicos

El Salvador	Eventos	Muertes (Miles)	Afectados (Miles)	Daño económico (Millones de USD)
Sequías	5	-	400,0	220,4
Heladas	1	0,0	-	-
Inundaciones	15	0,7	429,3	1.281,5
Deslaves	2	0,0	0,0	0,0
Huracanes	14	2,9	268,2	1.704,4
Terremotos	10	3,6	2.550,0	3.406,5
Volcanes	1	0,0	2,0	-
Epidemias	9	0,5	74,2	0,0

Nicaragua	Eventos	Muertes (Miles)	Afectados (Miles)	Daño económico (Millones de USD)
Sequías	4	-	553,0	18,0
Inundaciones	19	0,5	617,6	2,1
Deslaves	1	0,0	5,8	-
Huracanes	20	3,9	1.709,1	1.757,2
Incendios forestales	3	-	16,0	80,0
Terremotos	9	12,7	735,9	887,0
Volcanes	5	0,0	321,4	2,7
Epidemias	11	0,1	20,0	0,0

【Honduras】: Se destacan los daños por huracanes que alcanza el 86% de las víctimas fatales, 56% de afectados y el 90% de los daños económicos. El huracán "Mitch" de octubre del año 1998 provocó cerca de 14.000 víctimas fatales y Japón envió por primera vez su tropa de autodefensa como parte de la Ayuda Internacional de Emergencia. Los daños por sismos es la menor entre los 6 países y tampoco hay daños por volcanes.

Honduras	Eventos	Muertes (Miles)	Afectados (Miles)	Daño económico (Millones de USD)
Sequías	10	-	985,6	17,0
Inundaciones	29	0,9	1.267,8	392,3
Deslaves	2	2,8	0,0	0,0
Huracanes	21	24,6	2.981,9	4.673,2
Incendios forestales	1	-	-	-
Terremotos	5	0,0	52,5	100,0
Volcanes	0	-	-	-
Epidemias	8	0,1	61,9	0,0

Por lo tanto, la característica común a los 3 países en cuanto a desastres naturales son los daños provocados por los huracanes y las inundaciones que lo acompaña, con grandes consecuencias a través de los años. Considerando por países, se pueden destacar los graves daños por sismos que se producen en El Salvador y Nicaragua.

(3) Temarios y asistencias en el campo de la mitigación de desastres y prevención de desastres por parte de Japón a los 3 países objeto del Estudio

A partir de los daños provocados por el huracán "Mitch" del año 1988, Japón ha implementado programas de asistencias continuas hacia los 3 países objeto de Estudio en la forma de programas de Cooperación Financiera No Reembolsable para el equipamiento en infraestructura (reparación de puentes, prevención de deslizamientos de tierra, etc.), programas de cooperación tecnológica en el área de prevención de desastres, becas de Capacitación Enfocada en Grupo y Región, etc., tanto en el aspecto material como en el campo del conocimiento. (Referencia: Figuras anexas 1 a 3, al final del documento)

【Reflexiones ante el informe de resultados, posterior al programa de Cooperación Financiera No Reembolsable】

En casi todos los informes de resultados posteriores a los programas de Cooperación Financiera No Reembolsable (11 casos en total) que consistió principalmente en la reparación o renovación de puentes en los 3 países objeto del Estudio, la calificación es muy positiva en los 5 puntos de evaluación y son óptimos los trabajos de mantenimiento que siguen los organismos de ejecución (Agencias relacionadas con el transporte y carreteras) que sucedieron al programa de cooperación. Así se califica que los efectos de la Cooperación Financiera No Reembolsable para esta región son excelentes y altamente sostenibles.

Como ejemplo de casos donde el efecto no fue la esperada, se puede mencionar 2 casos en donde el aumento de tráfico no fue la proyectada inicialmente debido al retraso en el trabajo de pavimentación de las carreteras de acceso a cargo de otros donantes. Es necesario reconsiderar la suposición de resultados que dependen de la colaboración de los donantes.

【Reflexiones de los proyectos de cooperación en tecnología de prevención de desastres】

El "Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la gestión de Riesgos a Desastres en América Central (BOSAI)" alcanzó a los 6 países de Centroamérica que incluye a los 3 países objeto, se desarrolló durante los años 2007 a 2011 y se alcanzaron casi todos los objetivos del proyecto. En la evaluación final, los puntos relevantes de avance fueron "Cooperación entre JICA y otros entes", y la "Mejora de las iniciativas de la contraparte a través de las capacitaciones en Japón", y los puntos relevantes de obstáculo fueron la falta de comunicación, coordinación y procesos ejecutivos.

En el "Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la gestión de Riesgos a Desastres en América Central (BOSAI). Estudio para la formulación detallada del plan para la fase 2" se investigaron las actividades de la contraparte luego de la ejecución del proyecto BONSAN y el estado de los trabajos. A continuación se indican los puntos a considerar para la ejecución de los proyectos de prevención de desastres. Estos puntos son sugerencias de consideraciones generales para la ejecución de ayudas o cooperaciones en el área de prevención de desastres en Centroamérica.

Los desastres son considerados ocasionales, dando importancia sólo a la mitigación para que la vida diaria vuelva al estado original.

Falta de información concreta acerca de los desastres (a nivel de gobierno nacional y regional)

Se prioriza la mitigación ante un desastre y no hay atención en la prevención de desastres. (a nivel de gobierno nacional y regional)

Existe una tendencia de no aprovechamiento de las experiencias pasadas en las medidas contra desastres. (a nivel de gobierno nacional y regional)

Los conocimientos acerca de los desastres son genéricas (a nivel comunitario)

No hay una transmisión de las experiencias pasadas de los desastres en la región (a nivel comunitario)

#### **1.4 Organización del equipo de investigaciones de JICA**

El equipo de estudio de JICA consta de los siguientes miembros.

Jefe de equipo/ Desastres por deslizamientos de tierra  
Mori Mikihiro                      Nippon Koei. Co. Ltd.

Jefe de equipo adjunto / Medidas de prevención de desastres  
Tauchi Hiroaki                      Nippon Koei. Co. Ltd.

Desagüe pluvial  
Tanabe Isao                          Nippon Koei. Co. Ltd.

Ríos  
Yamashita Naoki                      Nippon Koei. Co. Ltd.

Puentes  
Ichikawa Toshio                      Nippon Koei. Co. Ltd.

Puesto	Nombre			2015						CA	Japón				
				1	2	3	4	5	6						
Trabajos en CA	Jefe de equipo/ Desastres por deslizamientos de tierra	Mikihiro MORI	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial								1.97			
				actuación		2/15				4/19				2.13	
	Jefe de equipo adjunto / Medidas de prevención de desastres	Hiroaki TAUCHI	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial									1.93		
				actuación		2/15				4/14				2.10	
	Desagüe pluvial	Isao TANABE	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial									1.57		
				actuación		2/15				4/2				1.50	
	Ríos	Naoki YAMASHITA	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial									1.30		
				actuación		2/15		3/10		3/31		4/14		1.03	
	Puentes	Toshio ICHIKAWA	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial									0.57		
				actuación			3/1		3/17					0.57	
				plan inicial							7.34				
				actuación							7.34				
Trabajos en Japón	Jefe de equipo/ Desastres por deslizamientos de tierra	Mikihiro MORI	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial								10		1.20	
				actuación								14		10	1.50
	Jefe de equipo adjunto / Medidas de prevención de desastres	Hiroaki TAUCHI	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial									4		0.90
				actuación								14		2	0.55
	Desagüe pluvial	Isao TANABE	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial									6		0.80
				actuación								10		10	0.95
	Ríos	Naoki YAMASHITA	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial									8		0.70
				actuación								6		10	0.70
	Puentes	Toshio ICHIKAWA	Nippon Koei.Co. Ltd	plan inicial									2		0.30
				actuación								4		2	0.20
				plan inicial							3.90				
				actuación							3.90				
			plan inicial							11.24					
			actuación							11.24					
SS:Semana Santa				SS: 29 Marzo - 5 Abril											
Trabajos en CA															
Trabajos en Japón															

Fuente: Misión de Estudio de JICA

Gráfica 1.4.1 Calendario de trabajo

## 1.5 Itinerario del estudio

Se indica en el Tabla 1.5.1 el itinerario del estudio al que se dedicó la misión de estudio JICA para las operaciones del presente. Adicionalmente se indican en el tabla.

**Tabla 1.5.1 Los resultados d las actividades in situ (1/3)**

Fecha Mes	Fecha Dia	Dia	Actividades principales		Personal a Cargo					
			Mañana	Tarde	Mori	Tauchi	Tanabe	Yasuma	Ichikawa	
2	15	Dom	Mori, Tauchi, Tanabe	Traslado (Narita - El Salvador)						
	16	Lun	Mori, Tauchi, Tanabe	Traslado (Narita - San Salvador, Llegada 12:25)	Reunión interna de la misión					
	17	Mar	Mori, Tauchi, Tanabe	Oficina JICA EL Salvador	Mínisterio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (Explicación Informe inicial)					
	18	Mie	Mori, Tauchi, Tanabe	Estudio de la zona Las Colinas	Estudio de la Carretera No. 4					
	19	Jue	Mori, Tauchi, Tanabe	Estudio La Leona, El Gavilán (Carretera No. 1), EL Capulín (Carretera No. 2)						
	20	Vie	Mori, Tauchi, Tanabe	Traslado (San Salvador - Tegucigalpa)	Capacitación de Seguridad, Oficina JICA Honduras					
	21	Sab	Mori, Tauchi, Tanabe	Inspección in situ (Pendientes, Puentes de la Carretera Nacional No. 5)						
	22	Dom	Mori, Tauchi, Tanabe	Inspección in situ (Pendientes, puentes de la Carretera Nacional No. 5)						
	23	Lun	Mori, Tauchi, Tanabe	Deliberación con el vice ministro INSEP	Deliberación COPECO, CODEM					
	24	Mar	Mori, Tauchi, Tanabe	Traslado (Tegucigalpa - Managua)						
	25	Mie	Mori	Estudio in situ Carretera No. 2	Estudio in situ Carretera No. 2					
			Tauchi	Estudio in situ Carretera No. 1	Estudio in situ Carretera No. 1					
			Tanabe	Deliberación con la ciudad de Managua	Deliberación con la ciudad de Managua					
	26	Jue	Mori	Estudio in situ Carretera No. 26	Estudio in situ Carretera No. 26					
			Tauchi	Estudio in situ Carretera No. 3	Estudio in situ Carretera No. 3					
Tanabe			Deliberación con INETEL	Verificación in situ ciudad de Managua						
27	Vie	Mori, Tauchi, Tanabe	Deliberación MTI	Deliberación FOMAV, JICA						
28	Sab	Mori, Tauchi, Tanabe	Traslado (Managua - Honduras)							



Fuente: Misión de Estudio de JICA



Tabla 1.5.1 Los resultados d las actividades in situ (2/3)

Fecha Mes	Fecha Día	Día	Actividades principales				Personal a Cargo						
			Mañana		Tarde		Mori	Tsuchi	Tanabe	Yamashita	Ichikawa		
3	1	Dom	Mori, Tsuchi, Tanabe, Yamashita	Día de descanso									
	2	Lun	Mori, Ichikawa	Deliberación con INSEP	Análisis de documentos								
			Tanabe, Yamashita	Inspección de problemáticas de inundación en Tegucigalpa. Deliberación con CODEM	Deliberación con la autoridad meteorológica de Honduras								
	3	Mar	Tsuchi	Análisis de documentos									
			Mori, Ichikawa	Deliberación con el FONDO VIAL	Análisis de documentos, preparación del Estado in situ								
	4	Abe	Tanabe, Yamashita	Deliberación con la unidad hidrológica INSEP	Análisis de documentos, Preparación del Estado in situ								
			Tsuchi	Estado in situ - Carretera Nacional CA-6									
	5	Jue	Tanabe - Yamashita	Inspección in situ, recolección de información sobre las problemáticas de inundación en el comité del valle de Sula									
			Ichikawa	Inspección in situ en puentes de la Carretera Nacional CA-13									
	6	Vie	Mori	Análisis de documentos, organización de los documentos básicos para los cálculos de riesgos		Deliberación con la unidad de proyectos del Banco Mundial INSEP							
			Tsuchi	Resumen de los resultados de la inspección in situ									
	7	Sab	Tanabe - Yamashita	Inspección in situ San Pedro Sula, Progress									
			Ichikawa	Estado in situ puentes de la Carretera Nacional CA-13									
	8	Dom	Mori - Tsuchi	Análisis de documentos, elaboración del informe intermedio									
			Tanabe - Yamashita	Inspección in situ de la quebrada entre Teja La Ceja CA -11 y la cuenca del río Aguan									
	9	Lun	Mori - Tsuchi	Estado in situ puentes de la Carretera Nacional CA-15									
			Mori - Tsuchi	Análisis de Documentos, Elaboración del borrador del informe intermedio									
	10	Mar	Mori, Tsuchi, Ichikawa	Elaboración del borrador del informe intermedio									
			Tanabe - Yamashita	Traslado hacia Tegucigalpa									
	11	Jue	Mori	Elaboración del borrador del informe intermedio		Deliberación con el BID (Mori)							
			Tsuchi - Tanabe - Yamashita	Elaboración del borrador del informe intermedio									
	12	Vie	Mori	Elaboración del borrador del informe intermedio		Deliberación con la oficina JICA Honduras							
			Tsuchi - Yamashita	Traslado (Tegucigalpa - Managua)		Deliberación con el ministro MTI							
	13	Sab	Mori - Tanabe - Ichikawa	Deliberación con el viceministro INSEP, deliberación con la unidad de planeación INSEP		Informe, deliberación con la oficina JICA Honduras							
			Mori - Tanabe	Traslado (Tegucigalpa - San Salvador)		Recolección de la Dirección de cambio climático y gestión de riesgos, elaboración del borrador del informe intermedio							
	14	Dom	Yamashita	Estado, deliberación con la ciudad de Managua									
			Tsuchi	Estudios adicionales de la carretera No. 1 y carretera No. 3									
	15	Lun	Ichikawa	Estudios complementarios, elaboración del borrador del informe intermedio									
			Mori	Estado in situ del tramo San Salvador - La Libertad carretera nacional No. 4									
	16	Mar	Tanabe	Estudios complementarios, análisis de drenajes urbanos Santa Tecla									
			Tsuchi	Estudios complementarios Carretera No. 3									
17	Jue	Yamashita	Verificación in situ en Managua										
		Ichikawa	Estudios complementarios, elaboración del borrador del informe intermedio										
18	Vie	Mori, Tsuchi, Tanabe, Yamashita	Día de descanso										
		Ichikawa	Salida de retorno al país										
19	Sab	Tsuchi	Recolección, verificación, organización de la información en cada entidad relacionada, elaboración del borrador del informe intermedio										
		Yamashita	Estado de riadas en la ciudad de Managua										
20	Dom	Mori - Tanabe	Recolección, verificación, organización de la información recibida por la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo, elaboración del borrador del informe intermedio										
		Tsuchi - Yamashita	Inspección in situ de pendientes en el puerto Corinto, elaboración del borrador del informe intermedio										
21	Lun	Mori - Tanabe	Recolección de información de la oficina BID El Salvador, elaboración del borrador del informe intermedio										
		Tsuchi - Yamashita	Informe de avances, deliberación con la oficina JICA Nicaragua, elaboración del borrador del informe intermedio										
22	Mar	Mori - Tanabe	Recolección, análisis de información de MOPTV/DU, elaboración del borrador del informe intermedio										
		Tsuchi - Yamashita	Deliberación con la ciudad de Managua, recolección, verificación y organización de información complementaria de las entidades relacionadas										
23	Jue	Mori	Recolección de información del ministerio del medio ambiente y recursos naturales		Elaboración del borrador del informe intermedio								
		Tanabe	Elaboración del borrador del informe intermedio										
24	Vie	Tsuchi - Yamashita	Oficina JICA Nicaragua (Explicación de los resultados de los estudios in situ), Traslado Managua - San Salvador										
		Mori - Tanabe	Estudios complementarios, elaboración del borrador del informe intermedio										
25	Sab	Tsuchi - Yamashita	Traslado (Managua - San Salvador), resumen de los estudios complementarios										
		Mori - Tanabe	Estudios complementarios, elaboración del borrador del informe intermedio										
26	Dom	Mori, Tsuchi, Tanabe, Yamashita	Día de descanso										
		Ichikawa	Recolección de información desde MOPTV/DU										
27	Lun	Mori, Tsuchi, Tanabe, Yamashita	Recolección de información desde MOPTV/DU										
		Mori, Tsuchi, Tanabe, Yamashita	Oficina JICA El Salvador (explicación de los resultados de los estudios), Estado in situ quebrada Las Lajas, Volcán San Salvador, Estado in situ zona planeada para el embalse de regularización										
28	Mar	Mori - Tanabe	Corrección del informe intermedio		Entrevista con el ministro MOPTV/DU								
		Tsuchi - Yamashita	Estado in situ, pie al noreste del volcán San Miguel										
29	Jue	Mori - Tsuchi - Yamashita	Estudios complementarios El Salvador, Corrección del borrador del informe intermedio										
		Tanabe	Traslado (El Salvador - Honduras)		Estado corriente del río Choluteca, Honduras								
30	Vie	Mori	Reunión con el Fondo Salvadoreño para Estudios de Pre Inversión (FOSEP)		Recolección de información complementaria relacionada a la quebrada Las Lajas del Volcán San Salvador (por consultores privados)								
		Tsuchi - Yamashita	Correcciones del borrador del informe intermedio										
31	Sab	Tanabe	Estado de la corriente del río Choluteca, Honduras		Explicación a la embajada de Japón en Honduras, Oficina JICA Honduras								
		Mori - Tsuchi - Yamashita	Organización de los estudios complementarios de El Salvador, Correcciones del informe intermedio										
32	Dom	Tanabe	Traslado (Honduras - El Salvador)										
		Mori - Tsuchi	Día de descanso										
33	Lun	Tanabe - Yamashita	Salida de retorno al país										
		Mori - Tsuchi	Estado complementario, corrección del informe intermedio										
34	Mar	Mori - Tsuchi	Estado complementario, corrección del informe intermedio										
		Mori - Tsuchi	Estado complementario, corrección del informe intermedio										



Fuente: Misión de Estudio de JICA

Tabla 1.5.1 Los resultados de las actividades in situ (3/3)

Fecha Mes	Fecha Dia	Dia	Actividades principales		Personal a Cargo					
			Mañana	Tarde	Mori	Tauchi	Tanabe	Yasuda	Ichikawa	
4	1	Mie	Mori · Tauchi	Corrección del informe intermedio						
	2	Jue	Mori · Tauchi	Corrección del informe intermedio						
	3	Vie	Mori · Tauchi	Corrección del informe intermedio						
	4	Sab	Mori · Tauchi	Traslado (El Salvador - Honduras), Estudio Honduras Valle de sula						
	5	Dom	Mori · Tauchi	Dia de descanso						
	6	Lun	Mori · Tauchi	Recolección de información del BID, Oficina JICA Honduras Explicación del informe intermedio						
	7	Mar	Mori · Tauchi	Explicación del informe intermedio INSEP, Estudio de la carretera No. 6 Honduras						
	8	Mie	Mori · Tauchi	Traslado(Mori/Tauchi: Honduras - El Salvador) Estudio de la carretera No. 5 Honduras						
	9	Jue	Mori · Tauchi	Elaboración del borrador del Informe Final						
	10	Vie	Mori · Tauchi	Recolección de información de la economía de El Salvador, Informe intermedio DACGER, Elaboración del borrador del Informe Final						
	11	Sab	Mori · Tauchi	Elaboración del borrador del Informe Final						
	12	Dom	Mori · Tauchi	Dia de descanso						
	13	Lun	Mori	Recolección de información de DACGER/OPAMUS de El Salvador, Inspección rio Las Lajas						
			Tauchi	Traslado (El Salvador - Nicaragua), JICA Nicaragua, Deliberación con el Ministro MTI						
	14	Mar	Mori	El Salvador Recolección de información de la Dirección de protección al ciudadano						
			Tauchi	Traslado (Nicaragua - El Salvador)						
	15	Mie	Mori · Tauchi	Inspección del volcán San Salvador, El Salvador						
	16	Jue	Mori	Informe a JICA El Salvador, Elaboración del borrador del Informe Final						
			Tauchi	Informe a JICA El Salvador, Traslado (San Salvador - Narita)						
17	Vie	Mori · Tauchi	Traslado (San Salvador - Narita)							
18	Sab	Mori · Tauchi	Traslado (San Salvador - Narita)							
19	Dom	Mori	Traslado (San Salvador - Narita)							



Fuente: Misión de Estudio de JICA

## Capítulo 2 Organización del sector del sistema de prevención de desastres

### 2.1 El Salvador

#### 2.1.1 Política nacional – planeación de desarrollo

##### (1) Organización de la infraestructura y prevención de desastres

En el Plan Quinquenal de Desarrollo del año 2010 al año 2014 perteneciente a la administración del ex presidente Funes, se contaba como uno de los asuntos de las 9 estrategias a abordar la “Recuperación del empeoramiento medioambiental, a fin de ser un país ejemplar en el tema del medio ambiente y disminuir la vulnerabilidad humana y de la naturaleza”, como uno de los 10 sectores prioritarios se encuentran las “Estrategias de riesgos ambientales desde el punto de vista a largo plazo, recuperación de la infraestructura, productividad y organización social deteriorada por calamidades y desastres naturales como el huracán Ida (año 2009) entre otros”, como una de las 10 metas a alcanzar se propuso “Mantenimiento del sistema de prevención de desastres por medio de la recuperación ante desastres naturales y sistemas de alarma inmediata”.

En la administración del presidente Cerén inaugurada en junio de 2014 también se ha propuesto la “Organización de una infraestructura fuerte ante desastres como base de la actividad económica”, manifestando las directrices correspondientes específicas en el nuevo plan quinquenal nacional y se encuentra dentro de las directrices correspondientes la “Construcción de un territorio nacional fuerte venciendo la vulnerabilidad del ambiente hacia el cambio climático, los fenómenos naturales y la economía social”.

El MOPTVDU es la autoridad competente principal ante el mantenimiento de la infraestructura y las estrategias ante desastres naturales y en sus últimas estrategias organizacionales (correspondiente a 15 años, del año 2009 a 2024) se introdujo el nuevo concepto de “prevención de desastres, control de riesgos y prevención correspondiente a la vulnerabilidad”.

##### (2) Estrategias ante el cambio climático

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) estableció las problemáticas a abordar con prioridad bajo su jurisdicción en el documento “Visión estratégica (2009 a 2014)” como 1) Riesgos, 2) Contaminación, 3) Energía y 4) Administración del territorio nacional, como herramientas para el fortalecimiento de las habilidades de respuesta ante la fluctuación ambiental reúne sus esfuerzos en la información ambiental con posibilidad de acceso a zonas amplias, evaluación de las estrategias ambientales, el mantenimiento ambiental, reportes ambientales nacionales, políticas ambientales nacionales, prevención de desastres ambientales nacionales y formulación del plan de contingencia dentro del plan de desarrollo y mantenimiento del territorio nacional.

#### 2.1.2 Sistema legal relacionado a obras civiles y construcción

##### (1) Bases técnicas relacionadas a la infraestructura

La normatividad técnica principal relacionada a las obras civiles y construcción en El Salvador es el “Reglamento para la Seguridad Estructural de Construcciones” publicada en Noviembre 7 de 1996 recibiendo el aprendizaje de los grandes terremotos de Octubre 10 de 1986 y Octubre 30 de 1996. Estos estándares han sido renovados parcialmente y añadidos en el año 2004 después de los grandes terremotos de enero 13 y febrero 13 de 2001.

La Secretaría de Integración Económica de Centroamérica (SIECA), perteneciente al Sistema de Integración Centroamericana (SICA), publica los siguientes manuales relacionados a la infraestructura vial de la región centroamericana. Especialmente el manual de diseño geométrico se enfoca en la seguridad vial y el control de riesgos como subtítulo, describiendo el punto de vista de prevención de desastre vial en el Primer Capítulo.

- Diseño anti sismos

- Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011
- Manual Centroamericano de Gestión del Riesgo en Puentes, 2011
- Manual Centroamericano de Seguridad Vial, 2009

(2) Normatividad para consideraciones ambientales y sociales relacionadas a la infraestructura

En la Ley de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres emitida en Agosto de 2005 se describen las obligaciones, sostenibilidad y normatividades entre otros relacionados a la prevención, mitigación, respuesta eficaz ante desastres naturales y el aseguramiento de la protección civil, patrimonio gubernamental y privado.

Según la ley, el comité nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres bajo el Sistema Nacional de Protección Civil, prevención y mitigación de desastres es el centro y realiza la vinculación y coordinación con las entidades relacionadas.

(3) Convenio dentro del marco del cambio climático

En Agosto de 1995 El Salvador ratificó la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

### 2.1.3 Entidades relacionadas a la infraestructura

(1) Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU)

El MOPTVDU se constituye como se indica en la gráfica por direcciones de control directo del ministro, Vice Ministerio de Obras Públicas, Vice Ministerio de Transporte, y el Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano como se indica en la Gráfica 2.1.1.

Los funcionarios totales de MOPTVDU son 1,721 personas (actualmente al año 2014).

1) Dirección de Adaptabilidad al Cambio climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER)

Como respuesta al impacto a la fluctuación climática de los últimos años, el Ministerio de Obras públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo urbano emitió la ordenanza ministerial No. 311 (Diciembre 7 de 2010), estableciendo a la “Dirección de Adaptabilidad al cambio climático y gestión estratégica de riesgo: DACGER” como nueva organización bajo el control directo del ministro encargada de la prevención y mitigación estratégica de desastres naturales por medio del fortalecimiento de la infraestructura.

El esquema organizacional de DACGER se indica en el siguiente cuadro, es estructurado por la subdirección de estudios técnicos de riesgos, la subdirección de puentes y obras de paso, la subdirección de drenaje y la subdirección de ingeniería geotécnica, 4 subdirecciones con 21 funcionarios (incluye técnicos y secretarías) como se indica en la Gráfica 2.2.2.

El Manual de Organización institucional emitido en Mayo de 2014 por MOPTVDU, establece los objetivos y la misión de cada departamento de DACGER de la siguiente forma.

<Objetivo de la Organización>

Elaborar estudios técnicos y realizar investigaciones relacionadas a la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático en la infraestructura pública responsabilidad del ministerio.

Presentar recomendaciones de estrategias en obras estructurales y no estructurales ante los desastres naturales.

<Principales funciones>

- Impulsar la adaptación al cambio climático y gestión de riesgo dentro del ministerio.
- Investigaciones relacionadas al efecto de los desastres naturales ocasionados por la fluctuación climática en la infraestructura pública
- Planeación anticipada de estrategias ante los riesgos de desastres naturales.
- Realización de proyectos de mitigación de riesgos de desastres naturales.

- Generar documentos técnicos necesarios para la contratación con las entidades públicas y privadas para la respuesta ante accidentes y desastres.
- Crear un sistema de evaluación de vulnerabilidad y riesgos de la infraestructura pública.
- Identificar y elaborar mapas de vulnerabilidad y de riesgo de la infraestructura pública.
- Mantener registros actualizados de los incidentes y daños ocasionados durante los desastres por fenómenos naturales.
- Divulgar los resultados de estudios, conocimientos y experiencias adquiridas en el tema de reforzamiento y adaptación de la infraestructura pública ante los efectos del cambio climático y otras amenazas naturales.
- Apoyar al Centro de Operaciones de Emergencia del Ministerio COE-MOPTVDU.

2) Centro de Operaciones de Emergencia del Ministerio (COE)

El Centro de Operaciones de Emergencia (Emergency Operation Center: COE) se instaló en Septiembre 6 de 2012 por la ordenanza ministerial número 385 como unidad permanente bajo jurisdicción directa del Ministro del MOPTVDU, seleccionando e instalando al director del centro COE de tiempo completo. Actualmente en Septiembre de 2014, los funcionarios oficiales de COE es únicamente el Director, sin embargo de acuerdo de la necesidad cuenta con 3 funcionarios auxiliares de la Unidad de Desarrollo Institucional (UDI).

La misión del COE es la dirección y la coordinación hacia cada medida en momentos de desastres y emergencias, DACGER elabora los estudios de damnificación y planes de recuperación específicos de acuerdo a la dirección y coordinación de COE. Por otra parte, en cuanto a la planeación de análisis de riesgo y fortalecimiento de la estructura, medidas anticipadas a los desastres, también se coordinan compartiendo la información permanentemente entre COE y DACGER.

De acuerdo a la Ley de Carreteras y Caminos Vecinales, VMOP se encarga de las responsabilidades relacionadas a la planeación, construcción, mantenimiento / reparación y conservación de las carreteras. Sin embargo, para el mantenimiento y conservación se reparten los trabajos entre VMOP y FOVIAL, Fondo de Conservación Vial de El Salvador entidad independiente bajo el control del VMOP (VMOP tiene establecidas las carreteras troncales a cargo de FOVIAL).

El presupuesto de VMOP de 2014 fue de aproximadamente 57 millones de dólares. Después del año 2011, se han sumado anualmente más de 50 millones de dólares anualmente. Como presupuesto relacionado al mantenimiento de la infraestructura pública y estrategias ante desastres, se instaló el marco presupuestal de “Respuesta a riesgos de infraestructura socio económica” desde el año 2010 y se ha asegurado un cupo presupuestal mayor a 4 millones de dólares anuales.

3) Vice Ministerio de Obras Públicas (VMOP)

Se indica la estructura organizacional del Vice Ministerio de Obras Públicas (VMOP) relacionado a la organización de la infraestructura pública y estrategias de desastres dentro de MOPTVDU en la Gráfica 2.1.3.

Dirección de Mantenimiento de Obras Públicas (DMOP)

La dirección de mantenimiento de obras públicas es la dirección más grande de MOP y cuenta en el año 2014 cuenta con 600 funcionarios principalmente operarios de gestión de mantenimiento directo.

Además de la oficina principal de San Salvador (a cargo de 3 departamentos incluyendo el departamento de San Salvador), estableció oficinas locales en la zona del departamento de San Miguel (A cargo de 4 departamentos en el oriente), zona La Paz (a cargo de 3 departamentos al sur), zona Chalatenango (a cargo de 2 departamentos al norte), zona Santa Ana (a cargo de 3 departamentos al poniente), con los recursos, maquinaria, vehículos y funcionarios necesarios para las funciones de construcción, mantenimiento y conservación entre otros.

Actualmente a Noviembre de 2014, la DMOP se encuentra atendiendo directamente el mantenimiento y conservación de la infraestructura vial con una longitud total de 542km. Las obras de mantenimiento se encuentran bajo subcontratación. Por otra parte, las operaciones de dragado de las vías fluviales transversales a las vías también son incluidas en las responsabilidades de DMOP. Para los momentos de emergencia básicamente se brinda la atención directamente, sin embargo en caso de no ser posible realizan la subcontratación.



### Dirección de Planificación de Obras Públicas (DPOP)

La DPOP a Julio de 2014 cuenta con 85 funcionarios. La DPOP se encarga de los estudios, análisis, adquisición de tierras y preparación para la subcontratación de diseño para los diseños de estrategias recibiendo los resultados de los análisis de vulnerabilidad y riesgo realizados por DACGER en relación a los taludes, drenajes y puentes etc. entre otros. Los datos del flujo de transporte vial e inventario de puentes son administrados por la DPOP.

### Dirección de Investigación y Desarrollo de Obras Públicas (DIDOP)

DIDOP realiza el diseño en conjunto con la parte subcontratada por VMOP de los oficios de investigación y vigila de la calidad de las obras. Posee el laboratorio y maquinaria de pruebas para la calidad de los suelos, materiales de obra, y productos resultado (Asfalto, Cemento/concreto y varillas de acero entre otros).

### Dirección de Inversión en Obras Públicas (DIOP)

DIOP realiza la administración de las obras de infraestructura pública, que han sido concedidos a entidades del sector privado.

#### (2) Fondo de Conservación Vial de El Salvador (FOVIAL)

El Fondo de Conservación Vial de El Salvador: FOVIAL se estableció en Septiembre 30 del año 2000 para ejecutar los servicios de mantenimiento y conservación de la red vial como parte del Viceministerio de Obras Públicas (VMOP). Se indica el organigrama en la Gráfica 2.1.4.

A Septiembre de 2014, el FOVIAL cuenta con 66 funcionarios. El consejo directivo se constituye por el ministro del MOPTVDU (Director del consejo), 1 representante del Ministerio de Economía (MOE), 3 representantes de la Asociación Nacional de la Empresa Privada en El Salvador (ANEP) y 2 representantes de los usuarios de las vías nombrados por la presidencia.

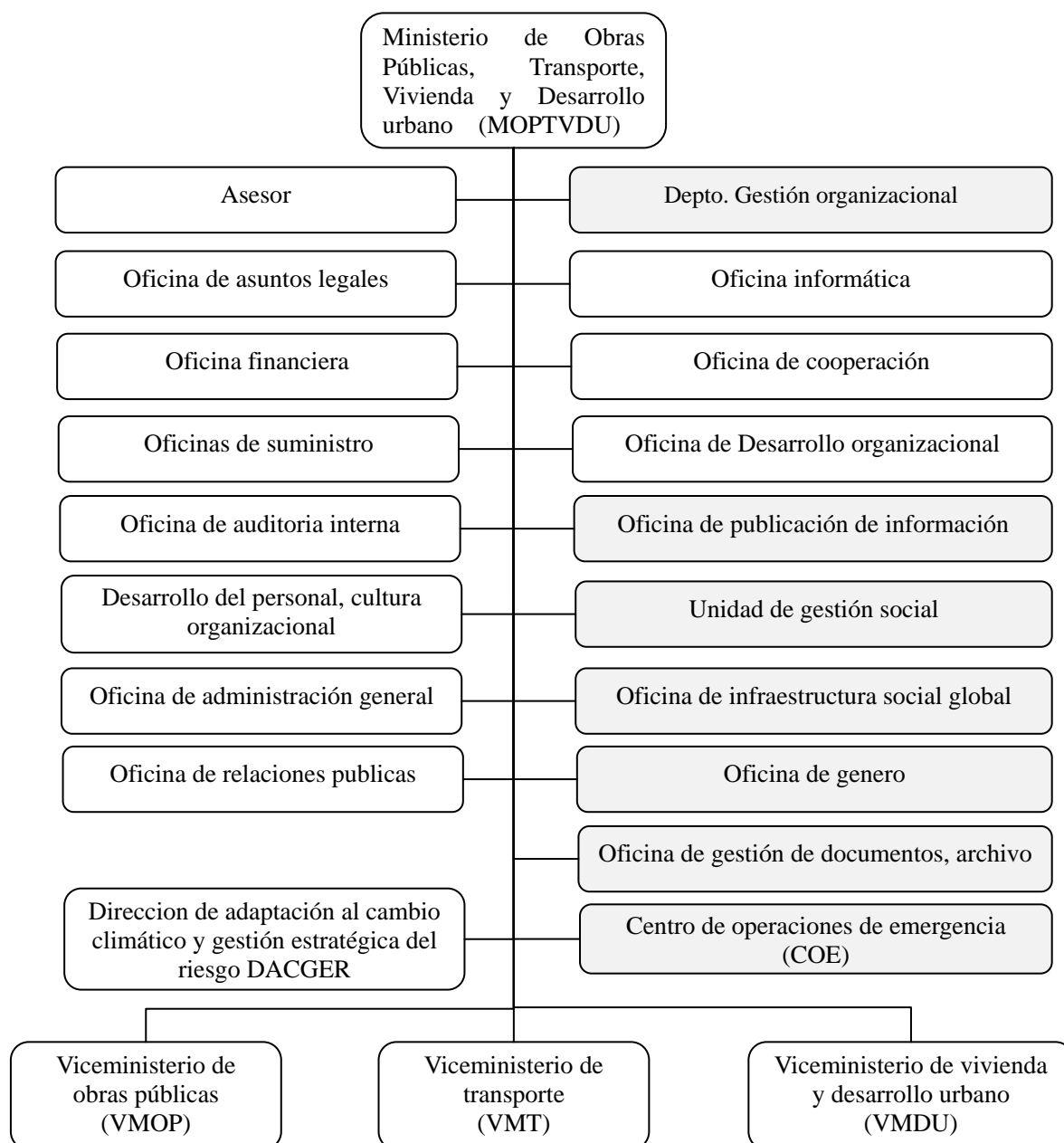
La función de FOVIAL es el mantenimiento y conservación de la Red Vial Nacional Prioritaria, de la Red Vial Urbana Prioritaria y el suministro de servicios a proyectos de inversión en caminos rurales (Ordenanza ministerial número 342 de 2007). La longitud de las vías que FOVIAL tiene a cargo para el mantenimiento y conservación es de 6,625 km en el año 2014.

Para la gestión de diseño, obras y mantenimiento se realiza la subcontratación a empresas privadas.

FOVIAL no se encarga solamente de las vías en sí, también administra las instalaciones de drenaje urbano ubicadas bajo el suelo de las vías bajo su administración.

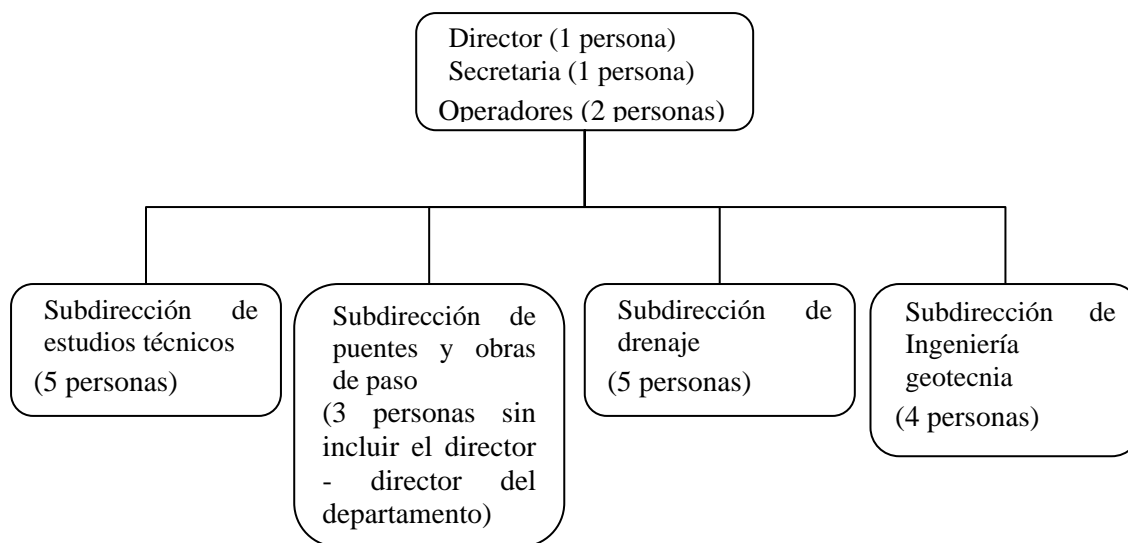
FOVIAL tiene un sistema de auto rentabilidad y de acuerdo a la ordenanza ministerial número 597 de Octubre 31 de 2001, sus recursos principales se recaudan por el impuesto hacia la gasolina, la cuota de certificado de inspección de tránsito y el impuesto vehicular (desde el año 2012).

FOVIAL cuenta con un esquema en el cual después de la alerta de damnificación las empresas subcontratadas pueden iniciar los trabajos en menos de 24 horas y realiza las estrategias de seguridad en emergencia necesarias como la extracción de el suelo deslizado sobre las vías.



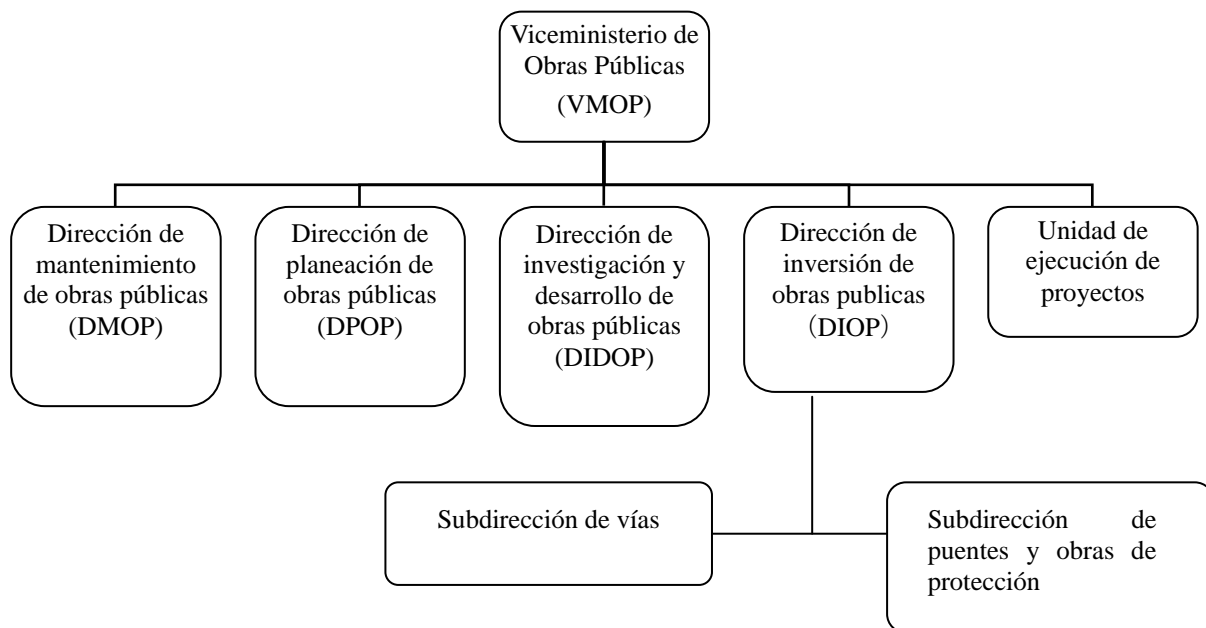
Fuente: MOPTVDU

**Gráfica 2.1.1 Organigrama del Ministerio de Obras públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) (Enero de 2015)**



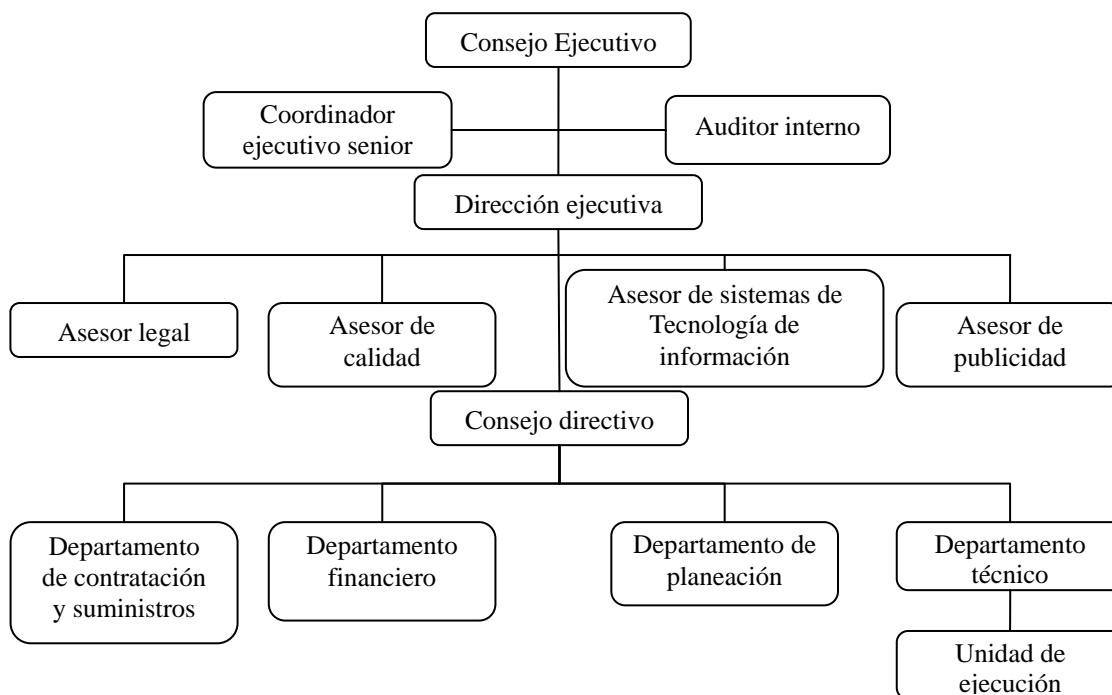
Fuente: MOPTVDU

**Gráfica 2.1.2 Organigrama DACGER (a Enero de 2015)**



Fuente: MOPTVDU

**Gráfica 2.1.3 Organigrama del Vice Ministerio de Obras Públicas (VMOP)**



Fuente: Organigrama página web FOVIAL

**Gráfica 2.1.4 Organigrama del Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)**

(3) Autoridades relacionadas

1) Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales (MARN)

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se instaló como el ministerio que realiza actividades relacionadas a la protección, conservación, mejoramiento, recuperación y uso adecuado de los recursos naturales y ambiente en Mayo de 1997 (Boletín oficial 88-225).

La Dirección General de Observatorio Ambiental (DGOA) de MARN desarrolla el sistema de alerta temprana necesaria para el sistema de prevención de desastres ciudadana compartiendo en general la información del monitoreo climático y geográfico.

2) Comisión Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres

La Comisión Nacional de protección civil, prevención y mitigación de desastres se constituyó como organización de cooperación pública y privada bajo la Ley de protección civil, prevención y mitigación de desastres (Ley de prevención de desastres).

La Comisión Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres está reglamentada en la Ley 8ª de la Ley de prevención de desastres y está constituida por el ministro de asuntos generales, director de la dirección de prevención de desastres ciudadanos, ministro de asuntos exteriores, ministro de salud, ministro de agricultura y ganadería, ministro de ambiente y recursos naturales, ministro de obras públicas, transporte, vivienda y desarrollo urbano, ministro de defensa, ministro de educación, policía nacional y representante del sector privado nombrado por la presidencia.

La Comisión Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres además de construir el plan de protección civil, prevención y mitigación de desastres, declara la alerta de desastres y da los lineamientos para los reglamentos de emergencia nacional, organiza el plan de emergencias y el plan de contingencia ante desastres especiales.

En la Comisión Nacional de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres se encuentran comités de diversos sectores (1. Comisión de tecnología y salud, 2. Comisión técnica de logística, 3. Comisión técnica de infraestructura y servicios básicos, 4. Comisión técnica de refugio, 5. Comisión técnica de servicios de emergencia, 6. Comisión de servicios de seguridad).

El director de la Comisión técnica de infraestructura y servicios básicos (CTISB) es el director del Centro de Operaciones de Emergencias (COE). La CTISB elabora el informe de damnificación por desastres en la infraestructura pública y la entrega a la presidencia por medio de la Dirección General de Protección Civil (DGPC). La CTISB esta estructurada por 18 organizaciones como el Fondo de Conservación Vial (FOVIAL), el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL), la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) entre otros.

3) Dirección General de Protección Civil (DGPC)

Cuenta con 250 funcionarios (en el Año 2014) en la sede principal y las municipalidades. Las funciones de DGPC son las siguientes:

- Elaboración del plan de respuesta ante situaciones de emergencias y del plan de gestión de riesgos a nivel nacional
- Vigilancia y medidas penales ante conductas ilegales ante las leyes y ordenanzas de prevención de desastres y protección ciudadana.
- Dirección de estrategias anticipadas y estrategias de momentos de emergencia en relación a la prevención de desastres y protección ciudadana
- Dirección del sistema de alertas a nivel nacional
- Presentar sugerencias al Comisión nacional de protección civil, prevención de desastres y mitigación de riesgos sobre la ordenanza de declaración en estado de emergencia nacional.
- Promoción de la educación de prevención de riesgos en colegios, comunidad y municipalidades.
- Recepción de las solicitudes de estrategias de prevención de desastres por parte de personas naturales y la comunidad e información al comité de protección civil, prevención y mitigación de riesgos nacional.

4) Secretaría para Asuntos de Vulnerabilidad (SAV)

La Secretaría para Asuntos de Vulnerabilidad (SAV) fue establecida en Enero de 2011.

El Director de la SAV desempeña simultáneamente el cargo de director de la Dirección General de Protección Civil (DGPC) y se le fue otorgadas las facultades para dirigir al Comité de protección civil, prevención y mitigación de riesgos.

5) Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS)

El Consejo de Alcaldes del Área Metropolitana de San Salvador (COAMSS) es conformado por las 14 municipalidades del departamento de San Salvador. La Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS) se encuentra bajo COAMSS y se encarga de la planeación del desarrollo urbano en la misma área metropolitana y su gestión.

En las funciones de OPAMSS se incluye la certificación de las construcciones de viviendas en el área metropolitana y los estudios de viabilidad de la inversión de los proyectos de drenaje de aguas pluviales.

6) Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL)

El FISDL fue establecido en el año 1990. En el sector de gestión de riesgos de desastres naturales en cuanto a la infraestructura, FISDL se encarga de la cooperación y apoyo en la conservación de vías y prevención de desastres de vías fluviales a nivel nacional bajo jurisdicción de las municipalidades. No brinda respuesta ante situaciones de emergencia.

El FISDL realiza proyectos de organización de la infraestructura regional. Los recursos provienen además del presupuesto nacional o de otros donantes internacionales. En caso de realizar obras con fondos del FISDL las municipalidades también contribuyen con los recursos, sin embargo el porcentaje depende de cada año.

El FISDL tomó como referencia los conocimientos de la DACGER y del proyecto GENSAI e instalaron la unidad de gestión de riesgos y cambio climático de 3 funcionarios en Febrero de 2014. Desde la etapa de preparación se encuentran en deliberación la vinculación continúa con la DACGER en cuanto a los conocimientos relacionados a taludes y los puentes.

(4) Sector relacionado al sector privado



1) Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos (ASIA)

La Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos: ASIA fue fundada en 1929. Los miembros son ingenieros privados del sector de ingeniería civil. Realizan las siguientes actividades como parte de las estrategias ante desastres:

- Capacitaciones relacionadas a sismos
- Capacitaciones sobre control de obras y calidad (hidráulicas, estabilidad de la construcción, pendientes, varillas de concreto, puentes e inspección ambiental entre otros)
- Planeación de las directrices de los análisis de riesgo de desastres
- Edición de bibliografías relacionadas a la respuesta a desastres naturales

2) Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción (CASALCO)

La Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción: CASALCO fue establecida en Noviembre de 1964 y se encuentran afiliadas empresas de construcción, empresas de producción / venta al por mayor y empresas de vivienda.

Las principales actividades de CASALCO en cuanto a la respuesta a desastres son las siguientes:

- Estrategias de desastres de emergencia en conjunto de CASALCO y el gobierno (Respuesta a la emergencia en el momento del desastre por la depresión tropical Ida en el año 2009 entre otros)
- Cursos de capacitaciones sobre sismos en nivel de diplomado en el Centro de Capacitación de CASALCO en cooperación con los sectores público y privado”

3) Universidades al interior del país

DACGER se encuentra adelantando activamente el intercambio técnico con la Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas: UCA y la Universidad de El Salvador.

(5) Donantes relacionados

1) Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

El Sistema de la Integración Centroamericana: SICA (Establecido en Diciembre de 1991), esté constituido por los 7 países de Centroamérica, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Panamá y Belice.

Dentro de SICA se instaló el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central: CEPREDENAC en el año 1993 con el objetivo de construir una sociedad fuerte ante los desastres.

En Junio de 2010, SICA presentó la Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres: PCGIR, indicando las directrices básicas, actividades y políticas / estrategias a mediano plazo relacionadas con las estrategias ante desastres dentro de la región de Centroamérica, sugiriendo la importancia del fortalecimiento de la infraestructura recibido el marco de acciones de Hyogo.

Adicionalmente, la Secretaría de Integración Económica Centroamericana: SIECA, organización perteneciente a SICA, se encarga de las problemáticas de la red vial dentro de la región de Centroamérica, relacionada con las infraestructuras de vías y puentes entre otros, elaborando un manual relacionado a los riesgos de desastres naturales en las carreteras.

2) Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)

El Banco Centroamericano de Integración Económica: BCIE es el principal donante en el sector de infraestructura en El Salvador. Como apoyo al “Programa para el Desarrollo de Infraestructura Social y Prevención de Vulnerabilidad” a MOPTVDU, se encuentran brindado financiación a los siguientes 9 proyectos del año 2011 a Mayo de 2015 (Plan).

Con el FOVIAL se encuentra realizando la financiación de la “Conservación y Mejoramiento de Tramos de vías no pavimentadas que integran el Programa de vías sub urbanas y caminos rurales”.

3) Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Como proyectos relacionados a la vulnerabilidad a la fluctuación climática del Banco Interamericano de Desarrollo se encuentra el proyecto “Vías sostenibles para el desarrollo” y el proyecto “Vías

comunicadoras entre las zonas rurales Norte y Oriente”

4) Programa de desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP)

La oficina de El Salvador de United Nations Development Program: UNDP se encuentra realizando el proyecto “Dinamización de Economías Locales mediante el Desarrollo y la Reconstrucción de la Infraestructura Pública” como parte de la mitigación de riesgos.

5) Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)

La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) proporcionó US\$ 25 millones de dólares al gobierno de El Salvador como Recursos para la Reconstrucción / Rehabilitación de la Infraestructura damnificada por la Tormenta Tropical IDA y de estos fueron entregados US\$ 6,000,000 de dólares al MOPTVDU con los cuales se organizaron 6 puentes.

El 30 de Septiembre de 2013, se firmó la Fase 2 del FOMILENIO por el gobierno de El Salvador y el MCC perteneciente a USAID. MCC contribuyó con US\$ 277 millones de dólares para el desarrollo de la región costera. Se asignaron US\$ 125 millones para la organización de la infraestructura de logística como sector importante y se planea el mejoramiento del tramo este de la carretera nacional número 2.

6) Banco de Crédito para la Reconstrucción (KfW)

En el año 2014 el KfW firmó la cooperación técnica con El Salvador.

Envía 1 consultor por 1 año para apoyar la realización del estudio de la organización del uso de suelo en la ciudad de San Salvador para la adaptabilidad a la fluctuación climática, realizado por el viceministerio de vivienda y desarrollo urbano (VMVDU) del MOPTVDU y la Oficina de planeación del área metropolitana de San Salvador (OPAMSS). La escala de apoyo es de 1 consultor por 1 año.

7) Japón

El gobierno japonés estableció en las “Directrices de apoyo por países – hacia la Republica de El Salvador” (Abril de 2012) las directrices básicas de apoyo (Gran meta) como “Promoción del desarrollo autónomo y sostenible” y el sector de importancia (Meta intermedia) la “Activación de la economía y la ampliación de empleos” y la “Prevención de desastres y conservación del medio ambiente para el desarrollo sostenible”. Bajo estas directrices, JICA estableció como programa de fortalecimiento el “Programa de fortalecimiento del sistema de prevención de desastres” y ha venido ejecutando: el Proyecto de prevención de desastres (Proyecto de mejoramiento de la habilidades de prevención de desastres en amplia zona de centro américa “BOSAI” (2007-2012)), Proyectos ante sismos (Proyecto de mejoramiento en la divulgación de técnicas de construcción en viviendas anti sísmicas(2003-2008)), y el (Proyecto de mejoramiento de técnicas de construcción y su divulgación de viviendas anti sísmicas para personas con bajos y medianos ingresos (2009-2012)), y los proyectos de mitigación de riesgos (Proyecto de apoyo a la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo para el Reforzamiento de la Infraestructura Publica (2012-2015)), cooperación técnica como capacitaciones en Japón relacionadas a prevención de desastres entre otros, envío de voluntarios jóvenes a ultramar en sectores de educación de prevención de desastres y cooperación con recursos no reembolsables “Plan de organización del sistema de prevención de desastres en amplia zona”.

## 2.2 Nicaragua

### 2.2.1 Política nacional – planeación de desarrollo

#### (1) Organización de la infraestructura y prevención de desastres

Según el Título II de la Constitución Política, Nicaragua es una República democrática, participativa y representativa, en donde la población nicaragüense tiene derecho a la prevención y a la protección en caso de desastres. La Constitución Política de Nicaragua establece en su Art. 27 que: “Todas las personas son iguales ante la ley y tienen derecho a igual protección. No habrá discriminación por motivos de nacimiento, nacionalidad, credo político, raza, sexo, idioma, religión, opinión, origen, posición económica o condición social”. Según la Constitución, en su Art. 29, no se pueden menoscabar los derechos de ninguna persona, por lo que el Estado debe velar por el irrestricto respeto, promoción y protección de éstos. También plantea la plena vigencia de los derechos consignados en la Declaración Universal de los Derechos Humanos, en la Declaración Americana de Derechos y Deberes del Hombre, en el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, en el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos de la Organización de las Naciones Unidas y en la Convención Americana de Derechos Humanos de la Organización de Estados Americanos. La Constitución indica algunos mecanismos para la respuesta a desastres por los que el Presidente de la República, en Consejo de Ministros, podrá disponer de sus fuerzas operativas cuando la estabilidad de la República estuviera amenazada por calamidades o desastres de origen natural y podrá autorizar el tránsito o estacionamiento de naves, aeronaves y maquinarias extranjeras para fines humanitarios, siempre que sean solicitadas por el Gobierno de la República y ratificadas por la Asamblea Nacional.

#### (2) Estrategias ante la vulnerabilidad al cambio climático

En Nicaragua los factores subyacentes del riesgo, como la degradación de los ecosistemas, la gobernanza urbana deficiente y los medios de vida vulnerables, sostienen el aumento en el riesgo y limitan a diversos sectores de la población para que puedan potenciar sus capacidades, aumentar su resiliencia y reducir los riesgos. De manera específica, para la reducción de desastres relacionados con el medio ambiente y riesgo climático, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARENA está impulsando la implementación de la Estrategia Ambiental y Cambio Climático-Plan de Acción 2010-2015. En este marco, el Ministerio está ejecutando el proyecto PAGRICC, a través de un préstamo del BID, coordinado con el MHCP y con el apoyo técnico de la Secretaría Ejecutiva del Sistema Nacional para la Prevención Mitigación y Atención de Desastres SINAPRED, para trabajar en siete municipios de los departamentos de Matagalpa, Jinotega y Estelí. El proyecto considera la construcción de pequeñas obras de mitigación en zonas críticas de los siete municipios. Otros cooperantes también han estado proporcionando estrategias ante la vulnerabilidad al cambio climático.

#### (3) Sistema legal relacionado a obras civiles y construcción

En la república de Nicaragua existe la Ley de Normas Mínimas para el Diseño de Estructuras la cual fue promulgada en abril de 1972; también más recientemente en el año 2007 se promulgó el “Reglamento Nacional de Construcción RNC-07”, que nace como una iniciativa de la Dirección General de Normas de Construcción y Desarrollo Urbano del Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI y se logra concretar con el apoyo de la Comisión de Trabajo Sectorial de Infraestructura del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED), en el marco del Proyecto “Reducción de la Vulnerabilidad ante Desastres Naturales en Nicaragua”, financiado por el crédito AIF-3487-NI- del Banco Mundial.

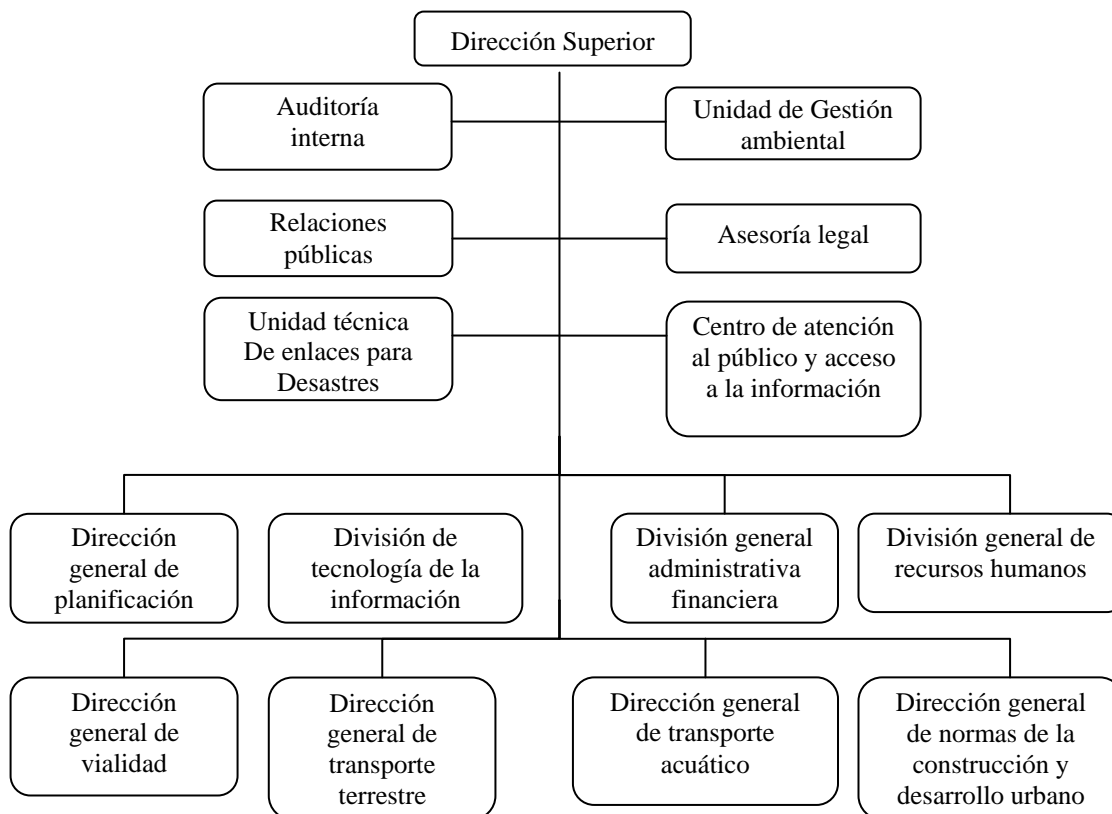
La Secretaria de Integración Económica de Centroamérica (SIECA), perteneciente al Sistema de Integración Centroamericana (SICA), publica los siguientes manuales relacionados a la infraestructura vial de la región centroamericana:

- Diseño anti sismos
- Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras, 2011
- Manual Centroamericano de Gestión del Riesgo en Puentes, 2011
- Manual Centroamericano de Seguridad Vial, 2009

## 2.2.2 Entidades relacionadas a la infraestructura

### (1) Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)

El MTI y las direcciones que lo constituyen son dirigidas bajo el control directo del Sr. Ministro, 2 Viceministros y un Secretario General, el Organigrama del MTI se muestra en la Gráfica 2.2.1.



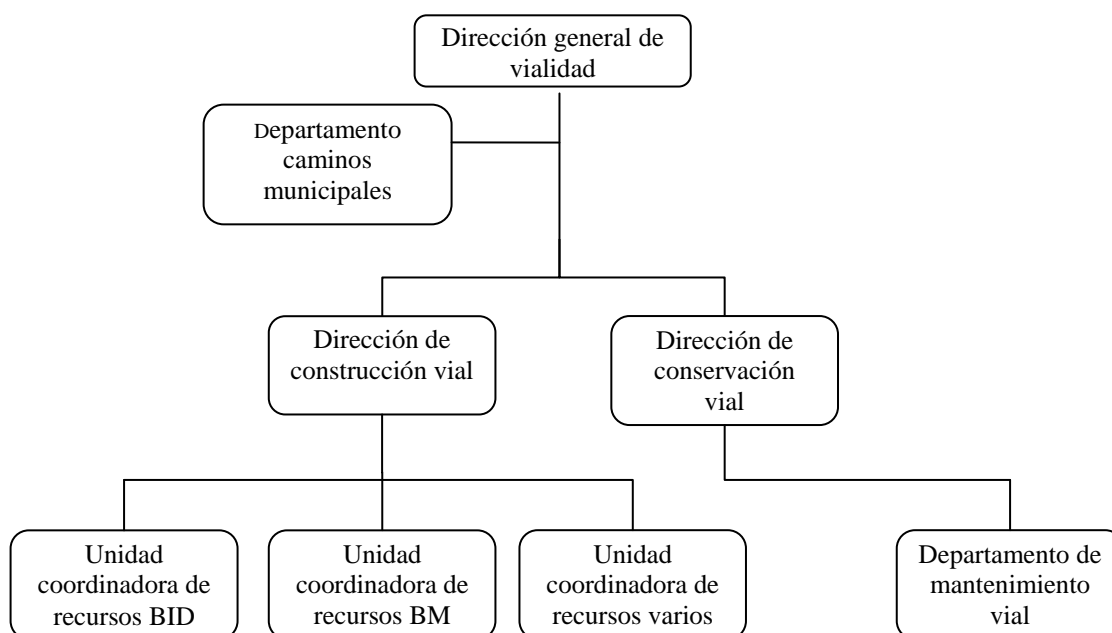
Fuente: Organigrama página web MTI

#### Gráfica 2.2.1 Organigrama del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)

Es la dirección encargada de realizar y conservar la infraestructura vial por medio de la Dirección de construcción vial y la Dirección de conservación vial, el organigrama de la Dirección general de vialidad se muestra en la Gráfica 2.2.2.

La Dirección general de vialidad tiene como objetivo principal el administrar y supervisar la construcción, rehabilitación y mejoramiento, así como contribuir y apoyar el mantenimiento de la red vial, garantizando y velando por el cumplimiento de las normas y especificaciones técnicas que regulan la ejecución de estas actividades, inclusive el control y regulación del transporte de carga y la seguridad vial en las carreteras y su derecho de vía.

Tiene entre sus funciones administrar y supervisar la ejecución de los proyectos de inversión vial así como coordinar, organizar y administrar el desarrollo de Proyectos de construcción de obras nuevas en la Red Vial Nacional, con financiamientos de: BCIE, Unión Europea, Japón, entre otros.



Fuente: Organigrama página web MTI

**Gráfica 2.2.2 Organigrama de la Dirección general de vialidad**

(2) Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (CD-SINAPRED)

Según la Ley 337, el SINAPRED cuenta con un órgano rector denominado Comité Nacional, integrado por los Ministros de Estado o sus representantes, presidido por el Presidente de la República o por el Vicepresidente. Este Comité Nacional, es de carácter permanente y las sesiones de trabajo se deben efectuar en tiempo normal, por lo menos dos veces al año.

Funciones del Comité Nacional:

- a) Define las políticas del Sistema Nacional.
- b) Aprueba el Plan Nacional del Sistema Nacional.
- c) Propone al Presidente de la República la declaratoria de estado de Desastre.
- d) Aprueba la propuesta del presupuesto anual del Fondo Nacional para Desastres.
- e) Propone la adopción de medidas e instrumentos requeridos para hacer operativos los objetivos del Sistema Nacional.
- f) Genera los procedimientos e instrumentos para el control y distribución de la ayuda internacional.
- g) Aprueba la propuesta de la normativa y regulación del Plan de Ordenamiento Territorial en materia de prevención de desastres.
- h) Convoca, en calidad de asesores, a los organismos gubernamentales y no gubernamentales.
- i) Aprueba la temática y el contenido de estudio que se debe de incluir en los programas de educación en lo que respecta a la prevención, mitigación y atención de desastres.

También el Comité Nacional, cuenta con una Secretaría Ejecutiva responsable de coordinar de manera permanente las acciones interinstitucionales. También, tiene comités departamentales, regionales y municipales.

De acuerdo con la Ley 337, se crearon, además, las Comisiones Sectoriales de Trabajo con el objeto de cumplir las medidas adoptadas por el Sistema Nacional. Éstas son nueve comisiones de trabajo, cada una con una función particular, cuya coordinación recae generalmente sobre un ministerio el cual se hace responsable de coordinar y desarrollar las actividades que le encomiendan la ley y sus reglamentos. Estas comisiones son: 1. Comisión de Operaciones Especiales, 2. Comisión de Seguridad, 3. Comisión de Suministros, 4. Comisión de Salud, 5. Comisión de Fenómenos Naturales, 6. Comisión de Transporte e Infraestructura, 7. Comisión de Educación e Información, 8. Comisión del Ambiente y los Recursos Naturales, 9. Protección al Consumidor.

### (3) Fondo de mantenimiento vial FOMAV

El Fondo de Mantenimiento Vial (FOMAV) es un ente autónomo del Estado Nicaragüense, con independencia técnica y administrativa, creado para garantizar la conservación de la Red Vial Mantenible a nivel nacional, cuenta para su operación con 40 funcionarios.

El recurso financiero que respalda la gestión del FOMAV en materia de mantenimiento vial, proviene del Tributo Especial aplicado a los Combustibles (Diesel y Gasolina), iniciando con 6 centavos de dólar en el momento de su aprobación y va creciendo de forma gradual hasta alcanzar la tasa máxima de 16 centavos dólar en el año 2009. Del total de la recaudación anual, el FOMAV transfiere 20% a las municipalidades para mantenimiento de la red vial municipal mantenible.

El FOMAV, en cumplimiento a su Ley Creadora; garantiza la conservación de la Red Vial Mantenible a nivel nacional, la cual se establece mediante convenios anuales suscritos con el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

Se define como "Red Vial Mantenible" al conjunto de vías terrestres de carácter público, cuya condición física es muy buena, buena o regular, de tal manera que puedan ser conservados con los recursos financieros disponibles del FOMAV.

El Consejo Directivo del FOMAV lo forman 1 representantes del MTI, el Sr. Ministro, 1 representantes de la Asociación de Municipio de Nicaragua (AMUNIC), 1 representante del Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM), 1 representante del Consejo Superior de la Empresa Privada (COSEP), 1 representante del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP), 1 representante del Sector Transporte y 1 representante del Sector Usuario, por cada miembro existe un suplente previamente asignado.

En la Gráfica 2.2.3 puede verse el organigrama del FOMAV

### (4) Otras Autoridades relacionadas

#### 1) Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA)

La Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley No. 217. Fue aprobada el 27 de Marzo de 1996 y publicada en la gaceta oficial No. 105 del 6 de Junio de 1996, normando a partir de ese momento la gestión ambiental, y en la misma ley en el Título II De la Gestión del Ambiente, Capítulo I De la Comisión del Ambiente y el Artículo 6.- Se crea la Comisión Nacional del Ambiente, como foro de análisis, discusión y concertación de las políticas ambientales.

#### 2) Dirección General de Cambio Climático (DGCC-MARENA)

Fue creada dentro del MARENA en enero de 2009, y tiene como función principal ser el regulador, normador, rector y líder en todos los procesos de la gestión al cambio climático que incluye todo lo relativo a la adaptación, mitigación, gestión de riesgo, gestión de ayuda oficial al desarrollo, negociación de un nuevo régimen mundial ante el cambio climático.

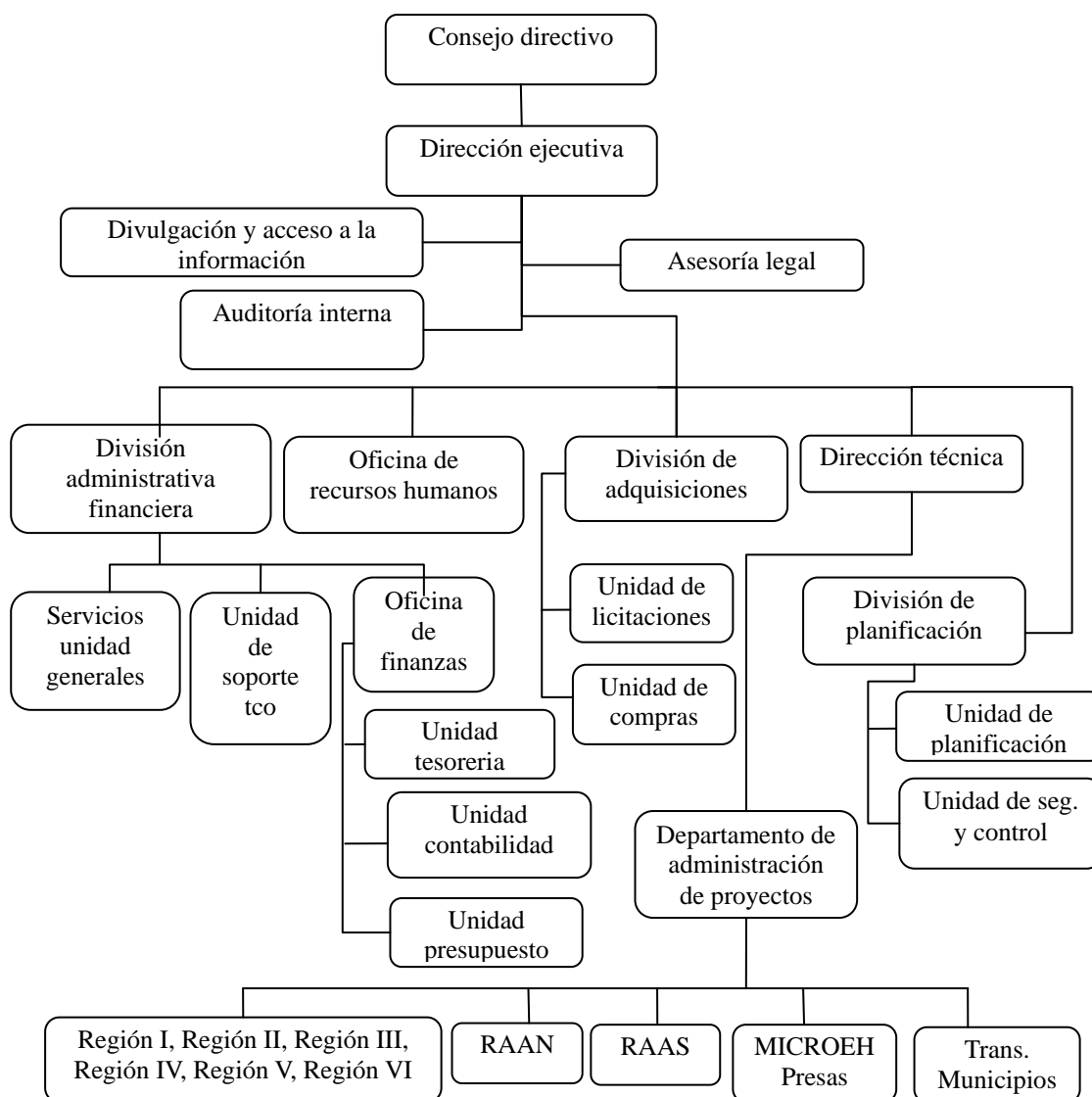
#### 3) Alcaldía Municipal de Managua

Para todo tipo de gestión que involucre la mitigación del riesgo de desastres naturales es necesario contar en primer lugar con la participación de los gobiernos municipales, siendo el caso de Managua la aparición de inundaciones recurrentes y deslizamientos de tierra durante la temporada de invierno, el tema es seguido permanentemente por la Dirección General de Proyectos la cual ha llevado a cabo en los últimos años entre otras cosas el re-aseguramiento de 2000 familias que estaban en riesgo de sufrir daños debido a los desastres naturales.

#### 4) Alcaldía Municipal de Matagalpa

Ante las últimas y graves inundaciones provocadas por el crecimiento del río Grande de Matagalpa, se creó con el apoyo del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, INETER un Comité de Vigilancia de Alerta Temprana en la ciudad de Matagalpa, el cual se activa ante la llegada de las primeras lluvias, por otro lado dentro del gobierno municipal el tema de gestión de riesgo ante desastres naturales es seguido permanentemente por el Departamento de Planificación Territorial.





Fuente: Organigrama página web FOMAV

**Gráfica 2.2.3 Organigrama del Fondo de mantenimiento vial FOMAV**

5) Fondo de Inversión Social de Emergencia (FISE)

El Nuevo FISE, es un ente descentralizado del Poder Ciudadano bajo la rectoría sectorial de la Presidencia de la República con personalidad jurídica, patrimonio propio, con plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones. Tiene como propósito fundamental Promover, financiar y supervisar la infraestructura física con las comunidades empobrecidas del país para que éstas mejoren sus condiciones de vida. De acuerdo al Decreto Presidencial No. 59-90 y sus reformas, el Nuevo FISE es el responsable del sector de Agua Saneamiento e Higiene a nivel rural y por ende sus inversiones están dirigidas principalmente a este sector como una prioridad del Gobierno

(5) Sector relacionado al Sector Privado

1) Asociación Nicaragüense de Ingenieros y Arquitectos (ANIA)

Es una asociación profesional que reúne a Ingenieros y Arquitectos organizados en diversos Colegios, fue fundada en marzo de 1957 y persigue entre sus objetivos actualizar de forma permanente los reglamentos que norman la construcción de infraestructura en Nicaragua, también es un foro permanente para la investigación ante los diferentes tipos de desastres naturales del país.

2) Cámara Nicaragüense de la Construcción (CNC)

Es una asociación gremial que tiene entre uno de sus objetivos Impulsar cursos de capacitación, talleres, encuentros y cualquier otra actividad referida con la formación y especialización de los profesionales del sector de la construcción, fue fundada en mayo de 1961

3) Universidades

La universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN, ha firmado convenios de capacitación continua con diferentes organismos nacionales e internacionales con el fin de fortalecer la investigación científica entre ellos se puede mencionar que a través del Centro de Investigaciones Geocientíficas (CIGEO), egresó a 20 estudiantes que cursaron durante dos años la Maestría Centroamericana en Evaluación de Riesgo y Reducción de Desastres, la cual ha recibido apoyo técnico y financiero de la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE).

Por otro lado la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI ha firmado en el año 2012 la Inauguración del Curso Especializado en la Gestión Integral del Riesgo y Cambio Climático, con el fin de asegurar la coordinación bilateral entre la secretaria ejecutiva del SINAPRED y la UNI

(6) Donantes relacionados

La cooperación externa es coordinada en primera instancia por el Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX), con el viceministro de cooperación externa como principal interlocutor para todos los donantes. En este sentido, el MINREX es la instancia responsable de la coherencia de la cooperación nacional y sectorial, por lo que participa en las negociaciones más importantes con instituciones estatales.

El espacio de diálogo de Donantes para la Gestión de Riesgos fue creado en el año 2010 como una plataforma de coordinación entre donantes que trabajan en la reducción de riesgo de desastres y como un espacio de diálogo con el Gobierno a través de la Secretaría Ejecutiva del SINAPRED y el MINREX. En los posteriores años a su creación, se designó al Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INETER, a la Defensa Civil del EN y la SE- SINAPRED para formar el grupo representativo del SINAPRED ante este espacio de diálogo. Se han compartido oportunidades para canalizar recursos en torno a las prioridades del Gobierno.

1) Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

El Sistema de la Integración Centroamericana: SICA (Establecido en Diciembre de 1991), está constituido por los 7 países de Centroamérica, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Panamá y Belice.

En SICA se instaló el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central: CEPREDENAC en el año 1993 con el objetivo de construir una sociedad fuerte ante los desastres,

En Junio de 2010, SICA presentó la Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres: PCGIR, indicando las directrices básicas, actividades y políticas / estrategias a mediano plazo relacionadas con las estrategias ante desastres dentro de la región de Centroamérica, sugiriendo la importancia del fortalecimiento de la infraestructura recibiendo el marco de acciones de Hyogo.

Para el año 2013 CEPREDENAC colaborando con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) formularon El Informe Nacional sobre Gestión Integral del Riesgo de Desastres Nicaragua - 2013

Adicionalmente, la Secretaría de Integración Económica Centroamericana: SIECA, organización perteneciente a SICA, se encarga de las problemáticas de la red vial dentro de la región de Centroamérica, relacionada con las infraestructuras de vías y puentes entre otros, elaborando un manual relacionado a los riesgos de desastres naturales en vías.

2) Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)

El Banco Centroamericano de Integración Económica BCIE es uno de los cooperantes en el sector de infraestructura en Nicaragua, habiendo realizado varios financiamientos para proyectos de infraestructura vial que han sido gestionados por el MTI.

3) Banco Mundial (WB)

El Banco Mundial es uno de los cooperantes que ha trabajado en proyectos relacionados con la vulnerabilidad ante el cambio climático, llevando a cabo en los últimos años entre otros el proyecto de: “Reducción de la Vulnerabilidad ante Desastres en Nicaragua”.

4) Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Como proyectos relacionados a la vulnerabilidad ante las fluctuaciones del cambio climático, el Banco Interamericano de Desarrollo BID ejecutó recientemente con el Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI a través de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) y en el marco del proyecto del “Mapeo de Puntos Vulnerables de la Red Vial de Nicaragua” el Análisis y Evaluación de los Puntos Críticos o Vulnerables de la Red Vial identificados a Nivel Nacional en el Contexto de los Sitios Vulnerables ante el Cambio Climático y Propuestas de Medidas de Mitigación y Reducción de esta Vulnerabilidad, finalizado en junio de 2014.

5) Programa de desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP)

La oficina en Nicaragua de la United Nations Development Program UNDP trabaja en Nicaragua apoyando al país en el camino hacia el desarrollo humano sostenible y alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio. En los últimos años ha llevado a cabo el proyecto de “Vivienda sostenible adaptada al Cambio Climático” con el fin de lograr el plan de vivienda 2012 – 2014.

6) Oficina de Asistencia para Desastres del Gobierno de los Estados Unidos América Latina y el Caribe (USAID/OFDA)

El objetivo de los programas de USAID/OFDA en reducción de riesgos es apoyar a los gobiernos, las comunidades y la sociedad civil en la reducción del riesgo y la preparación ante los desastres por eventos naturales, salvaguardando vidas, medios de subsistencia, servicios e instalaciones y estimulando aumentar su resiliencia a los efectos adversos.

Uno de los proyectos finalizados en 2014 es el Proyecto de Reducción de Riesgo de Desastres en río Coco abajo, Nicaragua. Beneficiarias: 16 comunidades de Waspán. Fondos de USAID/OFDA de 18 meses de duración.

7) Japón

El gobierno japonés estableció en las “Directrices de apoyo por países – hacia la Republica de Nicaragua” (Marzo 2013), las directrices básicas de apoyo (Gran meta) como “Crecimiento de la economía estable por medio de la mitigación de la pobreza y nivelación de diferencias” y el sector de importancia (Meta intermedia) la “Construcción de las bases hacia la activación de la economía”, “Desarrollo social en la sociedad y áreas de pobreza” y “Conservación del medio ambiente y prevención de desastres”. Bajo estas directrices, JICA estableció el programa de fortalecimiento como “Programa de mitigación de riesgos de desastres y conservación ambiental”, y ha cooperado principalmente con cooperación técnica como capacitaciones en Japón relacionadas a la prevención de desastres como el “Análisis de vulnerabilidad y el estudio de planeación de prevención de desastres viales ante desastres naturales de la malla vial principal” (2002-2003) y el “Proyecto de mejoramiento de las habilidades de prevención de desastres en amplia zona de Centroamérica BOSAI” (2007-2012).

## 2.3 Honduras

### 2.3.1 Política nacional – planeación de desarrollo

#### (1) Organización de la infraestructura y prevención de desastres

##### 1) Ley para el Establecimiento de una Visión de País y la Adopción de un Plan de Nación para Honduras. Decreto Legislativo No. 286-2009

En el Capítulo I Objetivos y Definiciones de esta Ley, como un Objetivo Estratégico se establece que el “Proceso de desarrollo deberá orientarse a la reducción de las vulnerabilidades del País,... y la potenciación de las capacidades productivas de los diferentes agentes económicos de nuestra sociedad.”

Asimismo en el Objetivo 3 se establece claramente que debe “Reducirse al mínimo las vulnerabilidades del País”. Y en la Meta 3.7: se establece que se debe “Llevar la posición de Honduras en el Índice Global de Riesgo Climático a un nivel superior a 50”. El Índice de Riesgo Climático Global de German Watch es un índice de vulnerabilidad ante desastres calculado por la situación de aparición de desastres por anomalías climáticas y datos socioeconómicos, el índice de riesgo climático global de Honduras para los años 1994 a 2013 es el mínimo mundial con 10.33, siendo la nación más vulnerable ante desastres climáticos.

En términos generales, el Plan de Nación establece para el año 2022 en el campo de la infraestructura las prioridades siguientes:

Consolidar el liderazgo de Honduras como el más importante circuito de transporte terrestre interoceánico para el tránsito de mercancías en Centroamérica.

Contar con una red renovada de caminos rurales que potenciará las oportunidades comerciales de miles de pequeños productores agrícolas a lo largo del país.

Disponer de instrumentos que faciliten la inversión privada en infraestructura, propiciando la ampliación de coberturas y la generación de importantes contribuciones al desarrollo económico y social del país.

La inversión en infraestructura alcanzará un 7.5% del PIB.

#### 2) Política de Estado para la Gestión Integral el Riesgo de Honduras (PEGIRH)

En el 2013 se aprobó la Política de Estado para la Gestión Integral de Riesgo en Honduras (PEGIRH), cuyo propósito es “orientar y fortalecer las acciones institucionales (centrales y municipales), de la ciudadanía y del sector privado para la gestión integral del riesgo, derivado de amenazas naturales, efectos del cambio climático y la acción antropogénica, a fin de reducir la vulnerabilidad, favorecer la resiliencia y contribuir al desarrollo sostenible”.

Conducir el desarrollo de procesos de fortalecimiento y coordinación interinstitucional e intra gubernamental armonizados, que contribuyan a la intensificación y calidad en el cumplimiento de marcos normativos, financieros, planes, estrategias nacionales, regionales, municipales bajo un enfoque multisectorial para la gestión integral del riesgo, que impacten en la reducción del riesgo para la seguridad humana y territorial.

#### 3) Oficiales de Prevención

El Capítulo VI.- de las Unidades Técnicas de Prevención en su artículo 45. De Los Oficiales de Prevención establece que Todas las instituciones públicas centralizadas, descentralizadas y desconcentradas deberán nombrar entre su personal un Oficial de Prevención, que será el Jefe de la Unidad Técnica de Prevención, la que funcionará como órgano de apoyo a la Dirección Superior de la institución, subordinada jerárquicamente de manera directa. Las Unidades Técnicas de Prevención estarán integradas por personal capacitado y certificado por La Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) y el Centro Nacional de Investigación y Capacitación en Contingencias (CENICAC).

La Secretaria de Obras Públicas y Transporte ahora conocida como la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos INSEP cuenta con dos (2) funcionarios Diplomados como Oficiales de Prevención, uno en la Unidad de Gestión Integral de Riesgo y Cambio Climático (UGIR-CC) y otro en la UPEG; por lo que se llena esta disposición legal.

(2) Estrategias ante el cambio climático

Como marco de las políticas relacionadas a la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) de Honduras, se incluyen estrategias de múltiples sectores dentro del plan nacional. El ENCC es colocado en el tercer puesto dentro de los objetivos del plan nacional de Honduras 2010 a 2022. En el ENCC se indica la atención a las regiones, recursos naturales, desarrollo ambiental y cambios climáticos, gestión de riesgos y recuperación oportuna ante desastres. El ENCC propone el introducir el tema de la fluctuación climática dentro de diversas políticas nacionales, municipales y regionales.

### 2.3.2 Sistema legal relacionado a obras civiles y construcción

(1) Bases técnicas relacionadas a la infraestructura

1) Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER)

En la Sección I del Consejo Directivo, en el Artículo 6 sobre el Consejo Directivo del Sistema Nacional de Gestión De Riesgos (SINAGER), en el numeral 7 se establece que El o la Titular de la Secretaría de Estado en los Despachos Obras Públicas, Transporte y Vivienda (SOPTRAVI) actualmente denominado como La Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos INSEP o su representante integrará dicho Consejo.

En el Artículo 4. Sobre los Principios Orientadores del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER) en el numeral 6, se define que “la Gestión de Riesgos es una política de Estado de carácter permanente. Y que todas las entidades miembros del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER), del Sector Gubernamental y No Gubernamental deben incorporar en sus planes, programas y estrategias institucionales y territoriales, acciones concretas de Gestión de Riesgos”.<sup>1</sup>

2) Plan Nacional de Gestión de Riesgos de Honduras (PNGRH)

Para diciembre de 2014 se presentó la actualización del “Plan Nacional de Gestión Integral del Riesgo en Honduras”, trabajo que estuvo a cargo de un equipo técnico selecto, gracias al apoyo financiero del BID a través del Primer Proyecto de Prevención y Mitigación del Riesgo a Desastres Naturales de COPECO (Proyecto MITIGAR), según el Reglamento de la Ley del SINAGER en su Capítulo III, Artículo 26. “El Plan Nacional de Gestión de Riesgos definirá políticas, estrategias, programas y acciones para el manejo de los riesgos con un enfoque sectorial, el estudio de las vulnerabilidades existentes y su mitigación y los preparativos para la atención y recuperación en caso de desastres.- El área de cobertura será todo el territorio de la República de Honduras, en los diferentes niveles político-administrativos: Nacional, Regional, Departamental, Municipal y Local.- El Plan de Gestión de Riesgo, será parte del Plan de Nación y estará en correspondencia con la Visión de País”.<sup>2</sup>

3) Acuerdo de Secretario de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP) (Acuerdo 310-78)

El objetivo de establecimiento de INSEP es el asegurar el desarrollo del país por medio del mejoramiento del transporte, obras públicas y vivienda, dentro del contenido de sus actividades incluye la realización de estudios e investigaciones necesarias para los proyectos bajo jurisdicción.

4) Nuevo código hondureño de la construcción (Aprobado en septiembre de 2010)

El nuevo Código Hondureño de la Construcción busca reglamentar la edificación de los diferentes proyectos públicos y privados que se desarrollan en el país, integrando criterios de seguridad frente a fenómenos peligrosos, en especial sismos. Se estandariza la calidad en la construcción sino también la de materiales.

El Código también establece responsabilidad penal para quienes construyan en suelos fangosos, cauces de ríos o quebradas, laderas o en zonas de alto riesgo, sustentados en permisos que extiendan las corporaciones municipales.

---

<sup>1</sup> Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER)

<sup>2</sup> Reglamento Ley del SINAGER

(2) Normatividad para consideraciones ambientales y sociales relacionadas a la infraestructura

La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), tiene entre sus funciones la Administración ambiental en Honduras. Impulsando el desarrollo sostenible; así como la coordinación y evaluación de políticas relacionadas al ambiente del modo en que se lista a continuación:

- Tiene una participación activa en materia de cambio climático y educación ambiental, dos temas asociados a la Gestión del Riesgo de Desastres
- Participó en la formulación de la Ley de Educación y Comunicación Ambiental (2010), la cual estipula que la Gestión del Riesgo de Desastres debe estar integrada en la currícula estudiantil y ordena la formulación del Plan de Educación y Comunicación Ambiental
- Impulsa la formulación del Plan de Acción Ambiental Municipal, que debe ser parte del Plan de Desarrollo del municipio y debe estar articulado al Plan de Ordenamiento Territorial.
- Formula un modelo de gestión ambiental y en el diseño de un Plan Nacional de Gestión Ambiental
- Formula y realiza seguimiento a la Estrategia Nacional de Cambio Climático de Honduras (ENCC) y el marco de política asociado para su implementación. Actualmente, las relaciones entre Gestión de Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático no son explícitas en los instrumentos de gestión y de planificación ambiental, pero se está caminando hacia ese objetivo.

(3) Convenio dentro del marco del cambio climático

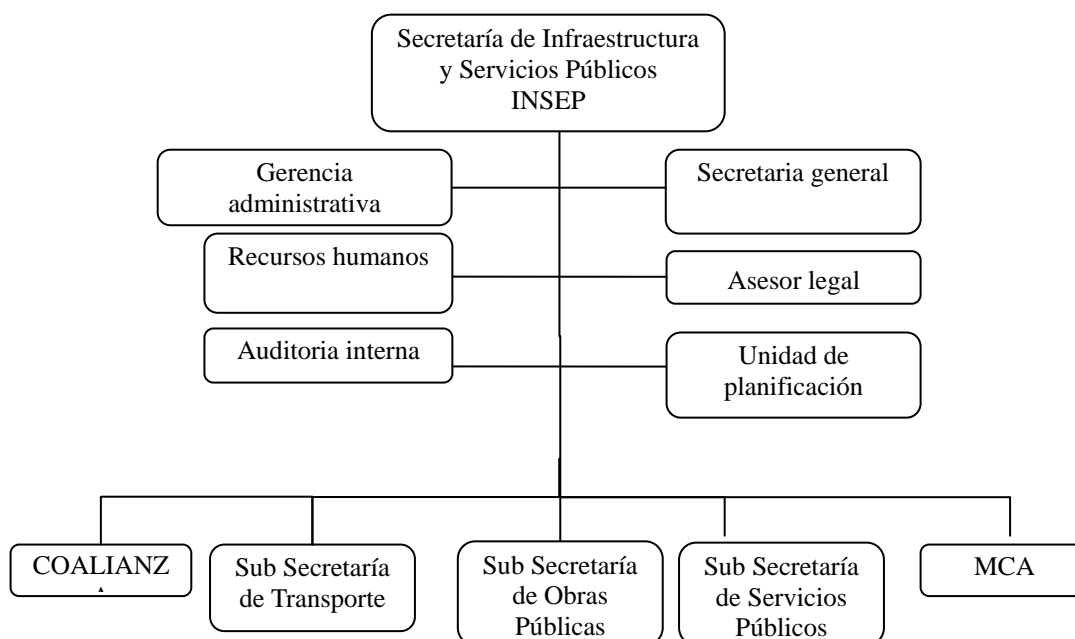
En julio del año 1995 Honduras ratificó la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

### 2.3.3 Entidades relacionadas a la infraestructura

(1) Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)

La Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos INSEP es una Dependencia del Poder Ejecutivo, que tiene dentro de su organización y competencia, las siguientes atribuciones: 1)- Cumplir y hacer cumplir las Leyes y Reglamentos relativos del ramo; 2)- Elaborar su Reglamento Interno y presentarlo al titular del Poder Ejecutivo para su aprobación; 3)- Recopilar la información que sea necesaria y promover las investigaciones y estudios que se requieran para la formulación de los Proyectos de ejecución, dentro de su área de competencia y controlar su cumplimiento; 4)- Realizar el estudio, planeación, diseño, supervisión y construcción del Sistema Vial del País y el Mantenimiento y Modernización del Sistema; 5)- Establecer Especificaciones para el Diseño, construcción, supervisión y conservación de las obras públicas, nacionales que no estén confiadas expresamente a otros órganos del Estado.; 6)- Ejecutar la política nacional de transporte terrestre y aéreo, incluyendo todos los aspectos relacionados con la Aeronáutica Civil, y dirigir, fomentar y desarrollar las técnicas y financieramente los sistemas del transporte.7)- Ejecutar la Política Nacional de Correos; 8)- Ejecutar el Programa Nacional de Urbanismo; 9)- Ejecutar el Programa Cartográfico del Estado; 10)- Diseñar, construir, supervisar y dictar las normas para la conservación de edificios públicos en coordinación con las Otras Secretarías de Estado y demás órganos estatales interesados; 11)- Registrar y calificar a las Empresas constructoras y supervisoras interesadas en la ejecución de proyectos a cargo de la Secretaría; 12)- Reglamentar y administrar el uso y mantenimiento de los bienes inmuebles de la Secretaría y sus Dependencias; 13)- Fiscalizar las certificaciones y permisos de explotación otorgados a particulares en las ramas de su competencia, de conformidad con las Leyes y reglamentos; 14)- Las demás que le asignen las Leyes y Reglamentos. En la Gráfica 2.3.1 puede verse su organigrama.



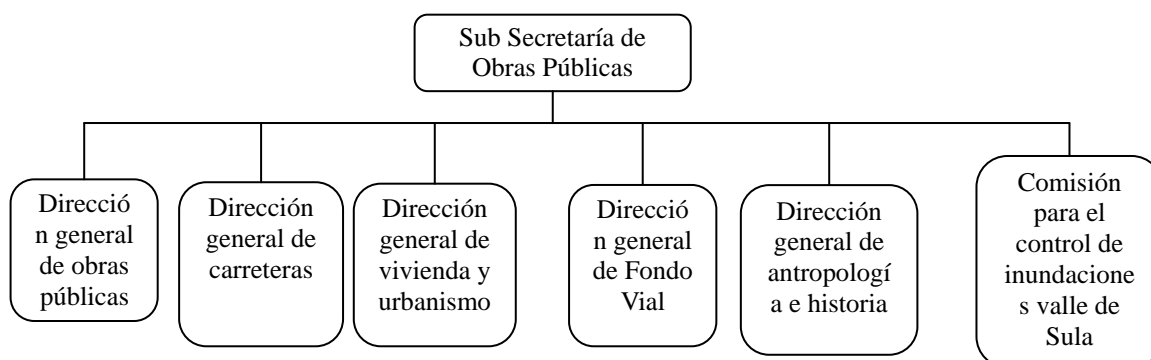


Fuente: Organigrama página web de INSEP

**Gráfica 2.3.1 Organigrama de la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos INSEP**

Subsecretaría de Obras Públicas

En el diagrama siguiente Gráfica 2.3.2 puede verse la estructura organizativa de la Subsecretaría de obras públicas. La Secretaría de obras públicas es la Entidad que realiza el mantenimiento de la infraestructura pública, planeación de estrategias de respuesta ante desastres y gestión de las obras al interior de INSEP.



Fuente: Organigrama página web de INSEP

**Gráfica 2.3.2 Organigrama de la Subsecretaría de Obras Públicas**

Dirección General de Carreteras (DGC)

Responsabilidades:

- Ejecutar el estudio, planificación diseño supervisión y construcción del Sistema Vial del País, incluyendo puentes, carreteras principales y caminos de acceso
- Fomentar la construcción de proyectos de caminos utilizando mano de obra local.
- Proponer la contratación de servicios mecanizados para la ejecución de proyectos de caminos, cuando el equipo de la Dirección General sea insuficiente.

- Conocer lo referente al derecho de vía.
- Las demás que se le asignen en las Leyes y reglamentos.

#### Unidad de Gestión Integral de Riesgo y Cambio Climático (UGIR-CC)

En noviembre de 2013, se publica oficialmente por ley la Unidad de Gestión Integral de Riesgo y Cambio Climático (UGIR-CC), como un organismo de apoyo a la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos INSEP, cuya finalidad será velar por el fiel cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley del Sistema Nacional de gestión de Riesgos (SINAGER) y demás Leyes de la República de Honduras que tienen que ver con el tema de Gestión Integral del Riesgo y Cambio Climático.

La Unidad estará a cargo de un Oficial de Prevención tal y como lo expresa el Reglamento de la Ley de SINAGER en su Artículo 45, el cual será de libre nombramiento y remoción del Secretario de Estado y dependerá de este, debiendo constituirse a partir de la fecha de entrada en vigencia del presente Acuerdo.

Esta unidad tendrá entre otras las siguientes funciones: Verificar que toda la Inversión Pública realizada por INSEP lleve el componente de Gestión Integral de Riesgo y Cambio Climático como lo manda la Ley de SINAGER desde su diseño hasta su ejecución. Verificar que todos los Proyectos a ejecutarse en esta Secretaría de Estado lleven el Componente de Blindaje Económico de Proyectos tal y como lo manda la Ley del SINAGER para garantizar que los recursos del Estado de Honduras no sean invertidos solamente en atención a desastres o en reconstrucción y Rehabilitación, sino en Prevención aumentando con ello la Resiliencia de País antes los Desastres. Esta Unidad se ha pensado como sustituto a la Unidad de Apoyo y Emergencias.

La Unidad de Gestión Integral de Riesgo y Cambio Climático (UGIR-CC) se encuentra en este momento en formación, no habiendo iniciado aún con sus operaciones.

#### **(2) Comisión Permanente de Contingencias COPECO**

La Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) es el organismo gubernamental que se encarga de la gestión de riesgos de desastres en Honduras. Fue fundada en su forma actual en 1990 y tiene por objeto coordinar los esfuerzos de los sectores público, privado y los agentes de la sociedad civil en la prevención y atención de situaciones de emergencia causadas por fenómenos naturales y actividades humanas (Honduras COPECO, 2011). Sus principales actividades son:

- Coordinar el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER) durante las distintas etapas de las emergencias.
- Establecer políticas y normas en materia de gestión de riesgos.
- Decretar alertas y recomendaciones y emitir declaraciones de emergencia.
- Capacitar y orientar a la población en todos los niveles (nacional, regional y local).
- Promover una cultura de prevención en todos los niveles.
- Establecer y fortalecer los sistemas de alerta en todo el territorio nacional.
- Identificar las zonas más vulnerables del país y sus necesidades a fin de implementar medidas de mitigación.
- Promover la correcta aplicación de la ley que rige SINAGER y otras normas, como códigos para la construcción.
- Incentivar y apoyar la realización de estudios sobre la gestión de riesgos, COPECO está trabajando actualmente en un documento para definir con más detalle el costo de los daños causados por desastres naturales anteriores en Honduras, con el propósito añadido de la aplicación de dicha metodología en futuros desastres en todo el país.

Como organismo de Gestión de Riesgos de Desastres de Honduras, COPECO ejecuta las cinco medidas prioritarias del Marco de Acción de Hyogo.

COPECO trabaja a través de siete oficinas regionales y apoya a las organizaciones comunitarias, como los comités locales de emergencia.

(3) Sistema Nacional de Gestión de Riesgos (SINAGER)

El SINAGER fue creado en 2009 y tiene como propósito gestionar la prevención y recuperación con el fin de reducir el riesgo de posibles desastres provocados por fenómenos naturales y actividades humanas. El marco legal que regula SINAGER abarca una amplia definición de gestión de riesgos, que incluye la prevención, mitigación y adaptación al cambio climático.

(4) Fondo de Conservación Vial

El Fondo de Conservación Vial, presentó los decretos 131-92 y 286-98 en Enero 27 de 1999 por propuesta del Banco Mundial y el BID. Cuenta con 38 funcionarios administrativos y las operaciones de mantenimiento de las vías se realizan bajo subcontratación al sector privado. Con el establecimiento del Fondo de Conservación Vial se llegó al mejoramiento del abastecimiento eficaz de materiales para mantenimiento de las vías de alta calidad y eficacia de los pagos a los contratistas. El Fondo de Conservación Vial realiza la gestión y administración del mantenimiento vial por medio de subcontratación a empresas privadas los trabajos de aseguramiento del tránsito por las vías de Honduras. El Fondo de Conservación Vial es una entidad independiente de INSEP.

Los principales ingresos son los siguientes

- Distribución del gobierno central (El monto total distribuido sobrepasa el total de ingresos por impuestos relacionados a los vehículos, conformado por los impuestos a combustibles vehiculares, impuestos vehiculares e impuestos de registro vehicular).
- Recursos reembolsables y no reembolsables de los donantes.

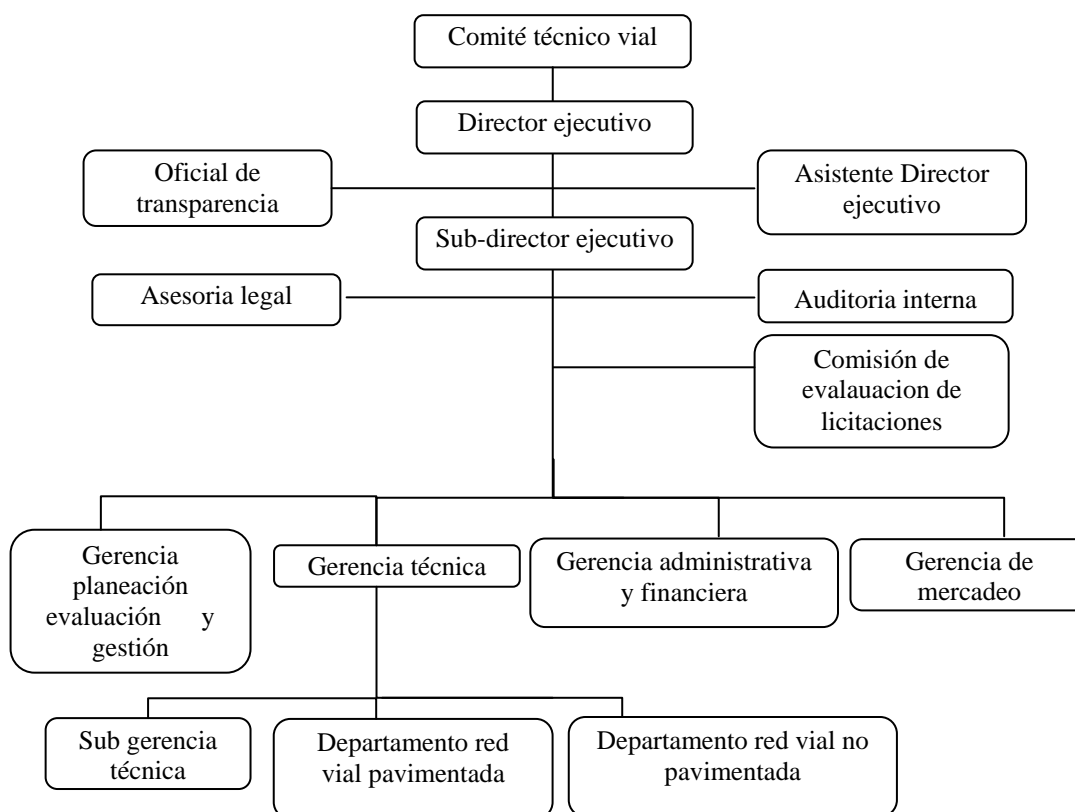
El Fondo de Conservación Vial realiza la gestión de mantenimiento ordinario y periódico de las vías nacionales que no corresponden a las vías bajo concesión. El Fondo de Conservación Vial está iniciando la nueva gestión de mantenimiento vial que establece el nivel de la situación de las capas superficiales de las vías como objetivo de cada estándar vial. El funcionario supervisor subcontratado por el Fondo de Conservación Vial realiza la evaluación semanal, mensual y semestral de la situación de la capa superficial de las carreteras nacionales no correspondientes a concesiones.

La Atención de emergencias, es otra modalidad de atención y se refiere a situaciones especiales que requieren atención inmediata y urgente, ocasionadas por acontecimientos naturales como: inundaciones, terremotos u otros similares, así como por epidemias, guerras o conmoción interior u otras circunstancias determinantes de calamidad pública, o por cualquier otra situación imprevista y excepcional que afecte sustancialmente la prestación oportuna y eficiente de los servicios públicos o la atención de necesidades relacionadas con la defensa o el orden público.

En el diagrama siguiente Gráfica 2.3.3 puede verse la estructura organizativa del Fondo Vial.

(5) Comisión para las Alianzas Público-Privadas (COALIANZA)

En agosto del año 2010, el Congreso Nacional de la República, por la Ley de promoción de las asociaciones público-privadas (Acto Legislativo Número 143-2010), creó la comisión para la promoción de la colaboración público-privada (COALIANZA) y también estableció que estará integrada por tres comisionados, que serán elegidos por el Congreso Nacional de funcionamiento durante un período de siete (7) años, pudiendo ser reelegidos por otro período igual (Ley 11). La Ley también establece la creación de la Secretaria Ejecutiva de la Comisión, que asistirá a la Comisión y se encarga de toda la gestión de asuntos que puede asignar (Ley 14). Para abril de 2012 el Congreso Nacional de la República decreta bajo el decreto legislativo 24-2012 la Interpretación de la Ley de Promoción de la Alianza Público Privada.



Fuente: Organigrama página web

**Gráfica 2.3.3 Organigrama del Fondo Vial**

COALIANZA es una organización independizada de la presidencia sin necesidad de la aprobación del presidente para el contenido de sus actividades y emisión de documentos. COALIANZA tiene como objetivo el desarrollo de infraestructura y suministro de servicios de alta calidad conformes a los estándares internacionales. COALIANZA planea y coordina los proyectos en la formalidad de vinculación de los sectores público y privado con inversión del gobierno e inversionistas al interior y exterior del país. La gestión de mantenimiento con los ingresos de vías con cobro de peaje bajo contratos de concesión con el gobierno por vinculación de los sectores público y privado es su labor representativa.

La Secretaría Ejecutiva de COALIANZA realiza la gestión operativa de financiación y subcontratación entre otros. Se reglamentó el costo de tramites del 2% del costo de los proyectos (Monto de la inversión del gobierno o sector privado) para COALIANZA y ha obtenido 289.7 millones de lempiras (14 millones de US\$) desde su establecimiento a la actualidad. Adicionalmente, son suministrados los recursos de 55 millones de Lempiras (2.7 millones de US\$) del presupuesto nacional.

Entre las funciones de COALIANZA realiza se pueden mencionar ente otras las siguientes:

- Gestionar en forma exclusiva los procesos de contratación que permitan la participación público-privada en la ejecución, desarrollo y administración de obras y servicios públicos de interés para el Estado, tanto a nivel nacional como local;
- Coordinar con las Secretarías de Estado, instituciones autónomas, Consejos Regionales de Desarrollo, municipalidades, entes u órganos desconcentrados y demás dependencias del Estado, la gestión de todas las autorizaciones, permisos, licencias y demás requerimientos para hacer viables, técnicos, operativa y financieramente la ejecución de los proyectos.
- Coordinar con otras instancias internas de la Administración Pública, las acciones necesarias para que dentro de los proyectos de inversión pública se seleccionen aquéllos que califiquen dentro de las áreas prioritizadas;

- Colaborar con las municipalidades en la evaluación de los proyectos sometidos a programación para su incorporación al Sistema Nacional de Inversiones Públicas;
- Dar seguimiento a los proyectos, obras o servicios provistos a través de modelos de la Alianza Público- Privada (APP), en coordinación con las entidades reguladoras;
- Brindar asesoramiento y colaboración a los Gobiernos Locales y a otras entidades del Estado, en materia de promoción de la inversión privada, previo a la presentación de proyectos para su análisis de viabilidad;
- Asegurar que las Alianzas Público-Privada (APP) estén en armonía con los Objetivos y Metas de la Visión de País y el Plan de Nación.

El proceso de ejecución de los proyectos que se llevarán a cabo bajo el esquema de las asociaciones público-privadas, deben regirse por los siguientes procedimientos:

- Licitación pública nacional o internacional.
- Concurso público nacional o internacional
- Cualquier otro proceso que asegure la libre competencia

A Mayo de 2015, COALIANZA se encuentra en preparación del proyecto del nuevo periodo, relacionado a las Carreteras Nacionales descrito a continuación.

Cierre del contrato del proyecto de reforma de la Carretera Nacional “Carretera Nacional No. 13, La Barca- La Ceiba” en Febrero de 2015

Proyecto de mejoras de “Tegucigalpa – Júcaro Galán, ruta del sur, Carretera Nacional No. 5” en planeación

El proyecto de COALIANZA de 4 carriles con una longitud total de 100km en “Comayaguna-Guascoran, Carretera Nacional No. 112 (Nombre común: Canal Seco)” tiene planeada la finalización en Enero de 2017. El Canal Seco es el corredor logístico que une a Puerto Cortes en el mar Caribe al norte con El Amatillo en la frontera de El Salvador a la orilla del mar Pacifico en el sur con la Carretera Nacional No. 5 y la Carretera Nacional No. 112.

## (6) Autoridades relacionadas

### 1) Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)

Es una institución que promueva a nivel nacional una gestión eficiente de los recursos naturales y el ambiente, participando activamente en labores de protección ambiental, promoviendo acciones públicas y privadas que contribuyan a preservar los recursos naturales, y ofreciendo información ambiental en forma oportuna para apoyar la toma de decisiones de las personas involucradas en el sector.

La SERNA posee una Dirección Nacional de Cambio Climático DNCC La Dirección Nacional de Cambio Climático fue creada mediante Decreto Ejecutivo No. PCM-022-2010, con el objetivo de elevar la Unidad de Cambio Climático (UCC) de la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) a la categoría de dirección, que tiene como objetivos principales los siguientes:

- Coordinar acciones orientadas a formular y ejecutar las políticas nacionales para la mitigación de los gases efecto invernadero, así como, la adaptación a los efectos adversos del cambio climático.
- Promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática, relativos al cumplimiento de los compromisos asumidos a través de la suscripción del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Kyoto.

### 2) Comité de Emergencia Municipal del Distrito Central (CODEM)

Cada municipio tiene CODEM que es la unidad de gestión de desastres. CODEM es la unidad de gestión de desastres para civiles, la vivienda y la infraestructura del municipio

### 3) Fondo Hondureño de Inversión Social (FHIS)

Conocido también como el Fondo Hondureño de Inversión Social creado por el decreto legislativo 12-90, publicado en el Diario Oficial La Gaceta número 29052 de fecha 21 de diciembre de 1999. FHIS tiene como objetivo el mejoramiento del estándar de vida de la población en nivel de pobreza y la vulnerabilidad por medio de la organización de la infraestructura como vías entre otras bajo gestión de gobiernos regionales y orientación social relacionada a la educación de prevención de desastres y

educación de promoción industrial entre otros.

El FHIS en su organización cuenta con La Unidad de Gestión Ambiental UGA la cual está concebida dentro de la actual estructura orgánica del FHIS, como una unidad de apoyo, la cual tiene como objetivo principal el asegurar que todos los proyectos cumplan con una serie de indicadores ambientales que permitan minimizar el impacto causado al medio y/o reducir la vulnerabilidad de los mismos.

Para ello, la UGA define indicadores de protección ambiental en la etapa de construcción y operación de las obras construidas. Esta estrategia permite asegurar que el posible impacto negativo causado por las acciones de construcción sean reducidas al máximo, así como las indicadas para la sostenibilidad ambiental.

(7) Sector relacionado al sector privado

1) Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH)

El Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH) surge al inicio como una Sociedad Hondureña de Ingenieros, que junto con la Sociedad Honduras de Arquitectos y a iniciativa de la primera, acordaron celebrar el Primer Congreso De Ingenieros y Arquitectos de Honduras, evento que se llevó a cabo en la Ciudad de Comayagua el 19 de agosto de 1951.

El Colegio de Ingenieros es una institución de profesionales de la ingeniería que de forma permanente está promoviendo la cultura de gestión de riesgos, brindando los espacios para capacitar y equipar a los profesionales Hondureños y de la región Centroamericana, dentro de sus actividades más recientes ha realizado en cooperación con instituciones Universitarias y Cooperantes internacionales Congresos sobre deslizamientos de tierra.

2) Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción (CHICO)

La CHICO es una asociación libre de empresas dedicadas a diferentes actividades en la Industria de la Construcción, que unen sus esfuerzos en defensa de sus legítimos intereses y tienen como objetivo el procurar condiciones favorables para el desarrollo de las empresas, que exista libre contratación y que las condiciones políticas del país permitan a las empresas estabilidad y aumento de su producción.

3) Universidades

La Universidad Nacional Autónoma de Honduras, UNAH, es una institución del Estado de Honduras, que permanentemente está cooperando con diversas iniciativas relacionadas con la gestión del riesgo ante la vulnerabilidad a los desastres naturales, sirviendo Maestrías relacionadas a este tema, por otro lado la Universidad Politécnica de Ingeniería UPI ha desarrollado recientemente proyectos de cooperación con JICA sobre el tema de Vulnerabilidad, entregando para enero de 2014 el mapa de vulnerabilidad a deslizamientos de la ciudad de Tegucigalpa

(8) Donantes relacionados

1) Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)

En Junio de 2010, SICA presentó la Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres: PCGIR, indicando las directrices básicas, actividades y políticas / estrategias a mediano plazo relacionadas con las estrategias ante desastres dentro de la región de Centroamérica, sugiriendo la importancia del fortalecimiento de la infraestructura recibido el marco de acciones de Hyogo.

Adicionalmente, la Secretaría de Integración Económica Centroamericana: SIECA, organización perteneciente a SICA, se encarga de las problemáticas de la red vial dentro de la región de Centroamérica, relacionada con las infraestructuras de vías y puentes entre otros, elaborando un manual relacionado a los riesgos de desastres naturales en las carreteras.

2) Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)

El Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) para el año 2013, al cierre de diciembre reportó desembolsos para proyectos en Honduras de 291.8 millones de dólares.

Actualmente el BCIE ya tiene aprobadas las operaciones para los proyectos: Proyecto Carretera Villa San Antonio-Goascoran Sección IA y IB con un monto de 49.13 millones de dólares y el organismo ejecutor es el INSEP, Ampliación y Mejoramiento de la Carretera CA-5 Segmento I con un monto de 28



millones de dólares y el organismo ejecutor será la Cuenta del Desafío del Milenio de Honduras (MCA-Honduras) y su cofinanciador la Corporación del Desafío del Milenio (MCC)

3) Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

El BID está financiando el corredor logístico agrícola y actualmente está trabajando en un nuevo camino pavimentado de Gualaco - Bonito Oriental, pero el mencionado corredor se considera desde la ciudad de Tegucigalpa.

Se estima que para el 30 de septiembre de 2014, el portafolio de préstamos del BID con el gobierno de Honduras consta de 25 contratos por 994.88 millones de dólares, de los que han desembolsado 573.67 millones y con saldo disponible de 421.21 millones de dólares. El préstamo para modernizar Puerto Cortés es el más grande en la cartera de proyectos del BID. El BID realizó el préstamo de 69.3 millones de dólares en total para la instalación del proyecto de gestión de mantenimiento de fideicomiso a 30 años del corredor de sustitución en el mar pacifico, con longitud total de 94.2km del tramo carretera nacional No. 5 Tegucigalpa - Júcaro Galán (Cruce de la Carretera Nacional No. 1 costado Mar Pacifico) de la Comisión para la Promoción de la Alianza Publico Privada (COALIANZA).

4) Programa de desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP)

El PNUD-Honduras ejecuta su marco de cooperación en base a las prioridades nacionales y a los grandes temas del país que apuntan hacia el fortalecimiento de la gobernabilidad democrática, reducción de la pobreza, energía y medio ambiente, prevención y recuperación de crisis, tecnología de la información y las comunicaciones y VIH/SIDA.

El PNUD desarrolla el proyecto: Fortalecimiento de las capacidades nacionales y de actores de la sociedad civil para la gestión de riesgos de desastres y su articulación a la variabilidad del clima y el cambio climático, este proyecto busca fortalecer las capacidades de las entidades nacionales y sociedad civil y que los actores clave de sociedad civil y gobierno asuman sus roles para la gestión de riesgos de desastres incluidos los derivados del clima (variabilidad y cambio climático). Por otro lado el PNUD también desarrolla el proyecto: Integración de la Gestión del Riesgo Climático en Políticas Sectoriales en Honduras, el objetivo principal del Proyecto es mejorar la resiliencia de actores y sectores a nivel nacional sensibles al clima, asegurando el empoderamiento nacional a través del aumento de las capacidades institucionales y de los marcos o lineamientos necesarios.

5) Japón

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón JICA es un cooperante con sede permanente en Honduras, desarrollando en los últimos años los siguientes proyectos relacionados con la Gestión de Riesgos ante Desastres Naturales:

- Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Gestión de Riesgos de Desastres en América Central, “Proyecto BOSAI”. El Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC) después de experimentar los daños ocasionados por el Huracán Mitch en 1998, firmó en el 2006 con JICA el “Proyecto BOSAI” por una duración de cinco años (2007-2012) bajo el esquema de cooperación técnica para hacer frente a esta problemática regional.
- Proyecto “Prevención contra deslizamientos de tierra en el área metropolitana de Tegucigalpa” Reparto y Berrinche. Para el año 2013 se finalizaron las obras de mitigación logrando mitigar el riesgo de desastres por deslizamientos de tierra a través de la construcción de pozos de infiltración con perforaciones de drenajes horizontales para extraer las aguas subterráneas, también por medio de canales en la superficie construidos se drenan las aguas superficiales. La construcción de terraplenes y la remoción de material en las laderas estabilizaron los movimientos de la tierra brindando un mayor margen de seguridad.
- Asistencia Técnica a través de la Investigación Científica (JSPS) con la Universidad Politécnica de Ingeniería (UPI). A partir del año 2011 JICA ha venido trabajando muy de cerca con expertos geólogos japoneses de corto plazo, para fortalecer la capacidad local de clasificación de deslizamiento de tierra según nivel de riesgo de las zonas de Tegucigalpa y alrededores.

## Capítulo 3 Situación y gestión de infraestructuras

### 3.1 EL Salvador

#### 3.1.1 Información general de las infraestructuras

En El Salvador fue destruida infraestructura importante como vías y puentes por la larga guerra civil (año 1979 a 1992) impidiendo la recuperación económica posterior a la realización de la paz.

El gobierno de El Salvador después de la finalización de esta guerra civil planteó el Plan de Recuperación Nacional (año 1992 a 1996) para impulsar aún más el desarrollo económico nacional de acuerdo a las necesidades de los habitantes, adelantando la restauración de sectores de importancia como el mantenimiento de la infraestructura como vías y puentes.

En los últimos años de libertad ante la recuperación de la guerra civil, y de acuerdo a la actividad comercial dentro de las ciudades nacionales y aeropuertos, puertos y países centroamericanos se adelanta el plan de ampliación y fortalecimiento de la red vial principal que se extiende por todo el país de acuerdo al Plan Maestro de Transporte (año 1997 a 2017). Se continúa enfocado el punto de vista en la importancia de la función que cumple el sector de transporte.

#### (1) Vías

La longitud total de las carreteras nacionales Salvadoreñas bajo jurisdicción de MOPTVDU y por medio del VMOP a Diciembre del año 2009 era de 6.414km, sin embargo en Diciembre de 2013 a 6.491km y ha aumentado 0.3% cada año. Adicionalmente, la tasa de pavimentación de vías nacionales a diciembre de 2009 fue de 51% con 3,247km del total de la longitud de la vía, a Diciembre del año 2013 esta fue de 3,615km, mejorando la tasa de pavimentación al 56%.

**Tabla 3.1.1 Longitud de las vías y tasa de pavimentación de El Salvador**

	Diciembre de 2009	Diciembre de 2013	Fluctuación anual
Longitud de las carreteras nacionales	6,414 km	6,491 km	Promedio anual de aumento de longitud de las vías 19km/año Tasa de aumento en promedio anual 0.3 % / año
Carreteras nacionales pavimentadas	3,247 km (51% del total)	3,615 km (56% del total)	Promedio anual de aumento de longitud de las vías 92km/año Tasa de aumento en promedio anual 1.3 % / año
(Verde) Carreteras nacionales sin pavimentar	3,167 km (49% del total)	2,876 km (44% del total)	Promedio anual de disminución longitud de las vías 73km/año Tasa de disminución en promedio anual 1.3 % / año

Fuente: Inventario vial de la DPOP-MOPTVDU

#### (1) Puentes

Los puentes gestionados por MOPTVDU a través del VMOP y FOVIAL a diciembre de 2014 son 1,555 (95% bajo jurisdicción de FOVIAL) en el inventario de puentes entregado por MOPTVDU. Desde el año 2014 se posibilitó el acceso de DACGER a esta base de datos.

En general los puentes de FOVIAL fueron construidos hace 40 años y adicional al encontrarse deteriorados por el paso del tiempo, ya se tiene el conocimiento de que estos no poseen el nivel de fuerza para soportar suficientemente al peso repetido de vehículos de grandes dimensiones.

#### (2) Drenaje de aguas pluviales

En El Salvador las instalaciones de drenaje de aguas pluviales se encuentran denominadas como sistema de drenaje primario del sistema natural de vías fluviales y lagos, y el sistema de drenaje secundario del sistema de instalaciones de drenaje artificial.

##### 1) Sistema de drenaje primario

En el sistema hídrico natural formado por vías fluviales y lagos en la zona urbana se encuentra organizada. En las regiones generalmente no se encuentran organizadas las estructuras de regularización de vías fluviales como diques entre otros.

## 2) Sistema de drenaje secundario

Actualmente, el inventario de instalaciones de drenaje de aguas pluviales se mantiene en una parte del área metropolitana. No son suficientes las tuberías de drenaje mantenidas ante la urbanización y se piensa que las tuberías instaladas han pasado los años de vida útil pero no se conoce su realidad. Las tuberías principalmente son de concreto y pvc.

Los embalses de regulación de aguas pluviales se están ubicando por empresas de desarrollo en pequeñas escala para regular el aumento de la corriente bajo dirección de OPAMSS para la aceptación de las nuevas construcciones en el área metropolitana.

### 3.1.2 Actualidad de la gestión de mantenimiento para la Conservación de la infraestructura

#### (1) Actualidad por cada tipo de infraestructura

La gestión de vías y mantenimiento es realizada en las carreteras troncales bajo jurisdicción del país por FOVIAL y las vías no troncales bajo jurisdicción del país por parte de DMOP del MOPTVDU.

Para los desastres en vías se realizan obras de recuperación después de desastres, reparación y arreglo de daños serios, sin embargo no se está realizando procesos de prevención y conservación.

Las municipalidades se encuentran realizando la gestión de mantenimiento de vías y puentes bajo su administración independientemente o con el apoyo de FISDL.

#### (2) Sistema de drenaje primario (Sistema hídrico natural de vías fluviales y lagos)

No hay entidades públicas encargadas de la supervisión global del sistema de drenaje primario. Las instalaciones de riego relacionadas a cultivos bajo el Ministerio de Agricultura (MAG), la conservación de la infraestructura ante inundación y erosión MOPTVDU. La generación eléctrica también es diferente siendo el comité de energía hidráulica del río Lempa (CEL). El Ministerio de Ambiente y Recursos naturales (MARN) elabora el mapa de riesgos de inundación demostrando las áreas de inundación habitual. Este mapa de peligro solo indica las inundaciones a zonas amplias y no se ha indicado las inundaciones a escala detallada de acuerdo a los desbordamientos de las vías fluviales urbanas dentro del área urbana. En parte las municipalidades y las comunidades han implementado sistemas de alerta temprana de forma independiente. En cuanto a las estrategias ante estructuras, las de a gran escala son realizadas por MOPTVDU con la cooperación de las entidades de cooperación internacional. Las municipalidades o las comunidades se encuentran realizando lo anterior bajo apoyo esporádico de FISDL y ONG.

#### (3) Sistemas de drenaje secundarios (Sistema de instalaciones de drenaje artificial)

Las instalaciones de drenaje como drenajes subterráneos entre otros incidentales a las vías nacionales son administradas por DMOP de MOPTVDU y FOVIAL, las instalaciones de drenaje continuas de las vías municipales y de áreas de vivienda son administradas por las municipalidades. Debido a las nuevas construcciones, los embalses de regulación de aguas pluviales ubicados por las empresas de desarrollo se encuentran en gestión de mantenimiento como la eliminación de tierra por parte de la comunidad.

### 3.1.3 Gestión de riesgo de desastres naturales de la infraestructura

#### (1) Mecanismo de respuesta en momentos de no emergencias

El gobierno central, las municipalidades, y la comunidad solicitan la alerta de información de riesgos de desastres y proyectos estratégicos de los puntos con riesgos a la Unidad de Gestión Social (UGS) de MOPTVDU, ventanilla de consultas de los habitantes. También hay casos en que se obtiene la información directamente por parte de DACGER por medios de información de transmisión pública entre otros. UGS informa a DACGER la información de riesgos o la solicitud de atención ante riesgos. DACGER estudia el caso con COE y elabora el informe realizando la verificación de la necesidad del análisis de riesgo, planeación del análisis de riesgo, inspecciones in situ y análisis de estudios hacia el solicitante del anterior y lo registra en el sistema de información interno de MOPTVDU. Teniendo en cuenta el informe elaborado por DACGER, cada departamento del MOPTVDU plantea el plan de atención y lo lleva a cabo.

(2) Mecanismo de recepción de las necesidades regional en momentos de emergencia

En los momentos de alertas y alarmas de desastres naturales en 4 etapas que emite La Dirección General de Protección Civil (desde bajo nivel, verde, amarillo, naranja y rojo), se instala la organización del comité técnico de infraestructura y servicios básicos (CTSISB) liderado por COE-MOPTVDU y las entidades públicas y privadas que conforman el comité técnico de infraestructura y servicios básicos como la dirección de conservación del ciudadano, FOVIAL y FISDL entre otras 18 entidades se esfuerzan por entender las necesidades de los lugares damnificados por cada sector de servicio como infraestructura, electricidad y agua entre otros.

Después de enero de 2012, y dentro del período del proyecto GENSAI-JICA, un proyecto de asistencia técnica desarrollado con la DACGER-MOP, también se aplicó este sistema durante las lluvias torrenciales de Septiembre de 2013, la erupción del volcán de San Miguel de Diciembre a Enero de 2013 y la alerta de erupción del volcán San Miguel en Mayo de 2014.

## 3.2 Nicaragua

### 3.2.1 Gobierno Central

(1) Vías

La longitud total de las carreteras nacionales Nicaragüenses bajo la administración de MTI a Febrero del año 2001 era de 18,855 km, sin embargo en Diciembre de 2012 eran ya 23,897 km habiendo aumentado 2.23% cada año. Adicionalmente, la tasa de pavimentación de vías nacionales a febrero de 2001 era de 10% con 1,835 km del total de la longitud de la vía, a diciembre del año 2012 esta fue de 3,282 km, mejorando la tasa de pavimentación al 14%. En el año 2014 la Cooperación Japonesa JICA y el MTI firmaron el estudio del Plan Nacional de Transporte de Nicaragua el cual se espera completar sus objetivos en un período de 20 años, finalmente con este plan se espera llevar las vías pavimentadas del país a una cantidad de 8,000 Km en total.

**Tabla 3.2.1 Longitud de las vías y tasa de pavimentación de Nicaragua**

	Febrero 2001	Diciembre de 2012	Fluctuación anual
Longitud de las carreteras nacionales	18,855 km	23,897 km	Promedio anual de aumento de longitud de las vías 458 km/año Tasa de aumento en promedio anual 2.4 % / año
Carreteras nacionales pavimentadas	1,835 km (10% del total)	3,282 km (14% del total)	Promedio anual de aumento de longitud de las vías 132 km/año Tasa de aumento en promedio anual 0.4 % / año
(Verde) Carreteras nacionales sin pavimentar	17,020 km (90% del total)	20,615 km (86% del total)	Tasa de disminución en promedio anual 0.4 % / año

Fuente de datos base: (1) Estudio del PNT de Nicaragua, MTI-BID, Feb. 2001, (2) Análisis y evaluación de los puntos críticos o vulnerables de la red vial, MTI-BID, Jun 2014

(2) Puentes

Los puentes son gestionados por el MTI a través de la Oficina de Diagnóstico y Evaluación de Puentes de su División General de Planificación, y para diciembre de 2012 en el inventario de puentes se registran 2,750 puentes con una longitud combinada de 35,140 metros. De la cantidad total de puentes el MTI tiene en inventario para diciembre de 2012, 187 (6.8%) como puentes en mal estado, los que requieren reparaciones o sustitución completa.

En general los puentes de Nicaragua en su mayoría fueron construidos hace mucho tiempo y adicionalmente al encontrarse deteriorados por el paso del tiempo, se sabe que estos no poseen el nivel de capacidad de carga para soportar el peso repetido de vehículos de grandes dimensiones.

**Tabla 3.2.2 Gestión de las carreteras y puentes de automóviles en Nicaragua (junio 2015 actualmente)**

Tipo de carreteras	Definición	Longitud Km	Organización a cargo de la construcción	Organización a cargo del mantenimiento	Organización a cargo de la prevención de desastres	Organización a cargo de recuperación de desastre
Troncal Principal (Panamericana/Centroamericana)	1) Sirve a desplazamientos de grandes longitudes de viales como el tránsito inter-departamental o interregional. 2) Forman parte de la red vial Centroamericana 3) Sirven a un TPDA > 1,000 veh/día	1,080.70	MTI	MTI/ FOMAV	MTI	
Troncal secundaria (Nacional Primaria)	1) Conectan cabeceras departamentales o centros económicos importantes, generadores de tráfico tales como áreas turísticas. 2) Sirve a corredores de viajes con longitudes de trayecto y densidades de viajes mayores que los que atienden los sistemas de colectoras 3) sirven a un TPDA > 500 veh/día	1,013.02	MTI	MTI/ FOMAV (carreteras pavimentadas)	MTI	
Colectora Principal (Nacional Secundaria)	1) Comunican una o más cabeceras municipales con población > 10 mil hab. 2) Comunican centros poblacionales no atendidos por la red troncal, por lo general dentro de las municipalidades. 3) Se usan como conexión de dos caminos troncales secundarios 4) Interceptan en cada extremo un sistema vial funcionalmente de igual o superior categoría 5) el flujo de tráfico > 250 veh/día	1,202.08	MTI	Alcaldías municipal e/ MTI/ FOMAV (carreteras pavimentadas)	MTI	
Colectora Secundaria (Nacional Terciaria)	1) Suministran conexiones a una categoría superior de comunicación para centros urbanos y generados de tráfico menores. 2) Son caminos de alta importancia municipal con poblaciones servidas > 5,000 habitantes. 3) Flujo atendido 250 veh/día	2,737.25	MTI	MTI/ FOMAV (carreteras pavimentadas)	MTI	
Camino Vecinal (Municipal)	1) Brinda acceso a propiedades adyacentes, proporciona acceso a zonas remotas del país que carecen de transporte y canaliza la producción agropecuaria desde la fuente hacia los centros de consumo y exportación. 2) Las zonas que conectan tiene < 1000 hab. TPDA 50 veh/día	18,104.25	Alcaldía Municipal, Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)	Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) FOMAV (carreteras pavimentadas)	Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)	Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)

En Nicaragua, la clasificación más importante es por funcionalidad, y se definen 5 importantes tipo de carretera: Carretera Troncal Principal, Carretera Troncal Secundaria, Colectora Principal, Colectora Secundaria y Caminos Vecinales. El Fondo de Mantenimiento Vial (FOMAV), se encarga del mantenimiento de toda carretera que sea pavimentada.

Fuente de datos base: MTI

(3) Drenaje de aguas pluviales

En Nicaragua las instalaciones de drenaje de aguas pluviales se encuentran denominadas como sistema de drenaje principal del sistema natural de vías fluviales y por tratarse de un país con grandes lagos estos tienen una gran importancia dentro de los planes de desarrollo nacional, y el denominado sistema de drenaje secundario se refiere al sistema de instalaciones de drenaje artificial, subterráneas.

1) Sistema de drenaje principal

En el sistema hídrico natural formado por vías fluviales y lagos en la zona urbana se encuentra organizada por las diferentes instituciones que se relacionan con la infraestructura, entre estas se encuentran instituciones del Gobierno Central y las Alcaldías Municipales. En las zonas rurales generalmente no se encuentran organizadas las estructuras de regularización de vías fluviales como diques o canales entre otros.

En este momento el país de Nicaragua se encuentra inmerso en el proyecto de poder materializar un canal interoceánico aprovechando la brecha naturalmente abierta del gran Lago de Nicaragua.

2) Sistema de drenaje secundario

Actualmente, se cuenta con mapas de instalaciones de drenaje de aguas pluviales existentes en gran parte del área metropolitana, se desconoce si existe un inventario completo. Ante la existencia de muchos puntos de inundación dentro de Managua se piensa que las tuberías de drenaje más antiguas ya no tienen suficiente capacidad hidráulica para drenar las zonas impermeabilizadas por la urbanización creciente en la periferia, por otro lado se sabe que las tuberías instaladas en las zonas antiguas de la ciudad han pasado ya los años de vida útil. Las tuberías principalmente son de concreto simple o reforzado y pvc y se desconoce el estado estructural en que se encuentran.

### 3.2.2 Actualidad de la gestión de mantenimiento para la Conservación de la infraestructura

(1) Vías y Puentes

La gestión de vías y mantenimiento es realizada en las carreteras pavimentadas por el MTI a través del FOMAV, las cuales para el año 2014 totalizan 2880 km que fueron atendidos con recursos externos y 2848 km fueron atendidas con recursos propios.

Para los desastres causados por las lluvias en las vías, el FOMAV realiza las obras de recuperación, realizando la reparación y arreglo de daños en taludes, pavimentos y alcantarillas, sin embargo hasta el momento la gestión es reactiva.

Las municipalidades se encuentran realizando la gestión de mantenimiento de vías y puentes bajo su administración independientemente o con el apoyo del FISE.

(2) Sistema de drenaje primario (Sistema hídrico natural de vías fluviales y lagos)

Toda la gestión relacionada con el drenaje principal debe iniciar con la gestión en los gobiernos municipales, si bien es cierto no hay una entidad pública encargada exclusivamente de la supervisión global del sistema de drenaje principal, existen si importantes iniciativas principalmente por parte de MARENA a través de proyectos de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Agua y Saneamiento, también elabora mapas de riesgos de inundación mostrando las áreas de inundación habitual. El Ministerio Agropecuario y Forestal MAGFOR es el encargado de gestionar la irrigación por medio de canalizaciones tributarias a los ríos. El Instituto Nicaragüense de Energía INE es el encargado de la gestión hidroeléctrica. Ante los casos de desbordamientos de las vías fluviales dentro de las zonas urbanas, son los Gobiernos Municipales los primeros en gestionar la situación y siempre de manera coordinada con las instituciones de vigilancia del gobierno central. Las municipalidades y las comunidades han implementado sistemas de alerta temprana, para el caso de la Municipalidad de Matagalpa ante las últimas inundaciones del Río Grande y en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INETER se ha formado un Comité Multisectorial de Alerta Temprana que se activa antes de iniciar la temporada de lluvias. En cuanto a las estrategias ante estructuras, de gran escala estas son realizadas por el MTI con la cooperación de las entidades de cooperación internacional. Las municipalidades o las comunidades se encuentran realizando también proyectos bajo apoyo del FISE y otras organizaciones no gubernamentales.



(3) Sistemas de drenaje secundarios (Sistema de instalaciones de drenaje artificial)

Las instalaciones de drenaje en las vías nacionales son administradas por el MTI a través del FOMAV, lo que incluye el mantenimiento y la sustitución o reconstrucción, las instalaciones de drenaje continuas de las vías municipales son administradas por las municipalidades.

### 3.2.3 Gestión de riesgo de desastres naturales de la infraestructura

(1) Mecanismo de respuesta en momentos de no emergencias

El gobierno central, a través de las municipalidades, recibe de las comunidades la información de alerta ante los riesgos de desastres lo que con frecuencia desencadena en la formulación de proyectos estratégicos, gestionados por las instituciones que realizan la infraestructura en el país, tales como las mismas Alcaldías Municipales, el FISE, el MTI, el FOMAV entre otros. Otro mecanismo para recibir este tipo de alertas son los medios de comunicación de transmisión pública entre otros.

(2) Mecanismo de recepción de las necesidades regional en momentos de emergencia

En los momentos de alertas y alarmas de desastres naturales y en cualquiera de las diferentes etapas de alerta que emite el Sistema Nacional de Prevención de Desastres SINAPRED, se activan las diferentes comisiones de emergencia en las instituciones del Gobierno, estas acciones son coordinadas en todo el país por el SINAPRED y es ahí en donde se emiten todas las instrucciones de atención a damnificados así como las instrucciones de atención a los diferentes problemas ocasionados a la infraestructura, el SINAPRED es la institución encargada de liderar cualquier acción tendiente a recobrar la infraestructura eléctrica y de servicios básicos entre otras, ante un evento regional o nacional.

### 3.2.4 Gobiernos Locales

(1) Alcaldía Municipal de Managua

La Alcaldía Municipal de Managua no cuenta con un Departamento de Riesgo de Desastres o Adaptación al Cambio Climático, pero cuenta en su estructura con una Dirección de Formulación y Evaluación de Proyectos que es la encargada de inspeccionar y verificar los problemas de vulnerabilidad cuando estos se presentan al ocurrir un desastre, también participan en los avances en la normativa y en la revisión y aprobación de infraestructura a ser construida o modificada, así como la formulación de nuevos proyectos de beneficio a la comunidad, actualmente esta Dirección se encuentra ocupada en el proyecto de Reasentamiento de 2000 familias que se encontraban asentadas en sitios con alta vulnerabilidad a desastres, algunas de estas familias poblaban la rivera del lago de Managua o lago Xolotlán y otros sitios propensos a deslizamientos de escombros en los cauces de quebradas .

Dentro de la estructura de la Alcaldía de Managua se cuenta con el personal para recibir los llamados de la población ante emergencias, mediante contacto telefónico. Ante los problemas de inundaciones, deslizamientos de tierra, etc. este personal documenta el registro de los eventos ocurridos.

Ante la denuncia Ciudadana sobre temas de vulnerabilidad ante desastres incluso el Sr. Alcalde realiza los recorridos para la verificación del estado de la infraestructura dañada o amenazada con el fin de girar instrucciones o buscar fondos propios o con otros cooperantes tales como el FISE, para realizar las respectivas obras de mitigación.

(2) Alcaldía Municipal de Matagalpa

La Alcaldía Municipal de Matagalpa lidera el Comité de Alerta Temprana ante las crecidas del Río Grande, el cual ha inundado recientemente los barrios de la ciudad, por otro lado personal de la Alcaldía ha sido capacitado por el SINAPRED para ser los gestores de la recepción de las solicitudes de atención emitidas por la población ante la ocurrencia de desastres naturales, al mismo tiempo son la primera línea del Sistema de Prevención de Desastres documentando de primera mano los eventos, estableciendo así el registro histórico, alimentado la estadística entre otras actividades.

### 3.3 Honduras

#### 3.3.1 Actualidad del estado de la infraestructura / organización de la infraestructura

(1) Vías

La Red Vial Oficial que es mantenida por el Fondo Vial es de 14,820.70 km , compuesta por 3,281.04 km de carreteras y caminos principales. Al mismo tiempo la Red Vial Oficial se distribuye por el tipo de calzada de la siguiente manera: 3,366.56 km de carreteras pavimentadas, equivalentes al 22.72% de la red oficial y 11,454.14 km de carreteras y caminos no pavimentados equivalentes al 77.28% de la red oficial

**Tabla 3.3.1 Longitud de las vías y tasa de pavimentación de Honduras**

	Septiembre de 2009	Julio de 2014	Fluctuación anual
Longitud de las carreteras nacionales	14,043 km	14,820.7 km	Promedio anual de aumento de longitud de las vías 156 km/año Tasa de aumento en promedio anual 1.1 % / año
Carreteras nacionales pavimentadas	2,975 km (21% del total)	3,366.6 km (23% del total)	Promedio anual de aumento de longitud de las vías 78 km/año Tasa de aumento en promedio anual 0.4 % / año
Carreteras nacionales sin pavimentar	11,068 km (79% del total)	11,454.1 km (77% del total)	Tasa de disminución en promedio anual 0.4 % / año

Fuente de datos base: Plan Operativo Anual del Fondo Vial, años 2009 y 2015

(2) Puentes

Los puentes gestionados por el Fondo Vial en la red vial pavimentada y declarados como Puentes de Mayor Vulnerabilidad a octubre de 2013 son 66 y suman en longitud 3673 metros.

En general los puentes gestionados por el Fondo Vial fueron construidos hace muchos años, habiendo rebasado varios de ellos su vida útil y adicionalmente al encontrarse deteriorados por el paso del tiempo, se sabe que estos no poseen el nivel de capacidad de carga para soportar al peso repetido de vehículos de grandes dimensiones.

(3) Drenaje de aguas pluviales

En Honduras las instalaciones de drenaje de aguas lluvias se conocen como sistema de drenaje pluvial de la red natural ríos, y el sistema de drenaje secundario es el sistema de instalaciones de drenaje subterráneo establecido en las urbanizaciones en las ciudades.

1) Sistema de drenaje primario

En el sistema hídrico natural formado por vías fluviales y lagos, en la zona urbana de las ciudades principales se encuentra monitoreado su comportamiento permanentemente por las Municipalidades a través del CODEM y bajo la vigilancia de COPECO, por otro lado son las Alcaldías Municipales las que regulan el ordenamiento del territorio adyacente a los ríos. En la zona rural generalmente no se encuentran controladas por las instituciones las estructuras de regularización de vías fluviales como diques entre otros.

2) Sistema de drenaje secundario

En Tegucigalpa existen problemas de capacidad en las tuberías de drenaje, agravado por la acumulación de basura en algunos sectores lo que ha llevado periódicamente a la ciudad a sufrir daños por inundaciones ante tormentas de corta duración y se cree que muchas tuberías instaladas han pasado ya los años de su vida útil. Las tuberías principalmente son de concreto y pvc.

### 3.3.2 Actualidad de la gestión de mantenimiento para la Conservación de la infraestructura

(1) Vial

Honduras gestión de la carretera del automóvil, incluyendo puentes son como se presenta en la Tabla 3-3-2

**Tabla 3.3.2 Gestión de las carreteras y puentes de automóviles en Honduras (junio 2015 actualmente)**

Tipo de carreteras	Definición	Longitud Km	Organización a cargo de la construcción	Organización a cargo del mantenimiento	Organización a cargo de la prevención de desastres	Organización a cargo de recuperación de desastre
Carretera Nacional Principal (Administrada por el Gobierno)	Son las que unen ciudades o zonas geográficas de importancia nacional o interdepartamental o que forman la estructura principal de la red vial de la republica, pueden estar pavimentadas o no.	3,199	Secretaria de Infraestructura Vial y Servicios Públicos INSEP	Fondo Vial	Comisión Permanente de Contingencias COPECO, a nivel nacional, específico para carreteras quien responde ante una emergencia en la vía es fondo vial.	Copeco y/o Insep
Carretera Principal (Concesionada) *Para este tipo el Gobierno a través de Coalianza se realiza el siguiente Proceso: 1) Precalificación internacional. 2) Licitación Internacional 3) Adjudicación 4) Contrato 5) Presentación de garantías correspondientes	Corredor Logístico: Obras Puesta a Punta <u>Tramos:</u> 1)Fin Valle de Comayagua-Siguetepeque 2) Siguatepeque-Taulabé 3) Taulabé- La Barca 4) Villa Nueva-San Pedro Sula 5) San Pedro Sula-Puerto Cortes <u>Obras de Ampliación</u> <u>Tramos:</u> 1)Fin Valle de Comayagua-Río del Hombre 2)Siguetepeque-Taulabé 3)Taulabé-La Barca <u>Obras de Mantenimiento</u> <u>Tramos:</u> Tegucigalpa( inicio) hasta Puerto Cortés ( final)	225	Concesionario Empresa: Concesionario Vial(COVI)			
	Corredor Turístico <u>Obras Puesta a Punta</u> <u>Tramos:</u> 1) San Pedro Sula- El Progreso 17.50KM <u>Obras de Puesta a Punto y Ampliación</u> <u>Tramos:</u> 1) La Barca-El Progreso 2) El Progreso-Tela	143.3	Concesionario Empresa: ADAHSA	Concesionario Empresa: ADAHSA	Concesionario Empresa: ADAHSA	Concesionario Empresa: ADAHSA
	Carretera de Occidente En etapa de Adjudicación Tramo: Chamelecón- La Entrada Copan.	106.3	No está definido	No está definido	No está definido	No está definido

Tipo de carreteras	Definición	Longitud Km	Organización a cargo de la construcción	Organización a cargo del mantenimiento	Organización a cargo de la prevención de desastres	Organización a cargo de recuperación de desastre
Carretera Nacional Secundaria	Son las rutas que unen ciudades y pueblos a la red de carreteras principales o entre si y que tienen básicamente importancia intradepartamental o excepcionalmente unan hasta tres departamentos de la republica, generalmente en las zonas limítrofes, reciben trafico de carreteras de menor categoría, estas pueden estar pavimentadas o no.	2565	Secretaría de Infraestructura Vial y Servicios Públicos INSEP	Fondo Vial	Comisión Permanente de Contingencias COPECO, a nivel nacional, específico para carreteras quien responde ante una emergencia en la vía es fondo vial.	Copeco y/o Insep
Carretera Departamental, (Vecinal)	Son las rutas que unen cabeceras municipales, pueblos, aldeas y fincas a la Red de Carreteras Principales o Secundarias y que tienen importancia exclusivamente departamental y municipal, puede recibir tráfico de caminos de penetración, huellas o sendas de menor categoría.	13603	Insep Fondo Cafetero Municipalidades (Pronaders)	Fondo Vial/ Insep/ Municipalidades ( algunas veces con la modalidad de microempresas )	Codens /o Codeles/ Insep	Insep/ Municipalidades/Pronaders
Carretera Municipal (Vecinal)						
Carretera comunal	Carreteras de menor categoría que une las comunidades	Sin cuantificar	comunidades	Patronatos, sociedad civil	Codens /o Codeles/ Insep	Insep/ Municipalidades/Pronaders/ONGS

Fuente de datos base: INSEP

(2) Sistema de drenaje primario (Sistema hídrico natural de vías fluviales)

Las entidades públicas encargadas de la supervisión global del sistema de drenaje primario son los Gobiernos Municipales, sin embargo su supervisión se limita al monitoreo permanente de los niveles de agua a través del CODEM y bajo la supervisión de COPECO. Otra institución relacionada es la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, SERNA la cual vigila estos recursos naturales por medio de la Dirección General de Recursos Hídricos. Las instalaciones de riego relacionadas a cultivos son administradas por la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), la generación hidroeléctrica es administrada por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica ENEE contando con varias presas generadoras algunas de las cuales están ahora en proyecto de ser rehabilitadas. Se han elaborado mapas de inundaciones históricas en los que se han usado datos suministrados por el United States Geological Survey (USGS). El Valle de Sula es el valle aluvial más grande de Honduras, se encuentra ubicado en el Caribe Centroamericano, hidrológicamente, el área cuenta con dos de las cuencas más importantes de honduras: la cuenca del Río Ulúa y la cuenca del Río Chamelecón, por lo cual la zona está sujeta a continuas inundaciones, principalmente en la temporada lluviosa, el área es vigilada por la Comisión para el Control de Inundaciones del Valle de Sula. Las municipalidades y las comunidades han implementado sistemas de alerta temprana a través del accionar de COPECO. Instituciones como la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) y las Alcaldías Municipales son las que se encargan de formular y buscar financiamiento de diversos cooperantes entre otros para realizar obras de

infraestructura.

(3) Sistemas de drenaje secundarios (Sistema de instalaciones de drenaje artificial)

Las instalaciones de drenaje subterráneos entre otros presentes en las vías nacionales son administradas y mantenidas por el INSEP a través del Fondo Vial, por otro lado las instalaciones de drenaje subterráneo continuas de las vías municipales y de áreas urbanas son administradas por las respectivas municipalidades.

### 3.3.3 Gestión de riesgo de desastres naturales de la infraestructura

(1) Mecanismo de recepción de las necesidades regional en momentos de emergencia

En los momentos de alertas y alarmas de desastres naturales en 3 etapas que emite La Comisión Permanente de Contingencias COPECO (emitidas en base al sistema nacional de alerta temprana desde bajo nivel: Verde, amarillo, y rojo), COPECO coordina durante las distintas etapas de las emergencias la organización del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos SINAGER en el cual las entidades públicas de infraestructura y las otras relacionadas se esfuerzan por atender las necesidades de los lugares con daños y con presencia de damnificados para cada sector de servicio, tales como infraestructura, electricidad, agua potable entre otros.

(2) Mecanismo de respuesta en momentos de no emergencias

El gobierno central, tanto como las municipalidades reciben la información de riesgos de desastres a través de los ciudadanos o por los medios de información de transmisión pública entre otros, los cuales reportan los eventos al Comité de Emergencia Municipal CODEM o al Comité de emergencia de su comunidad, lo que algunas veces conduce finalmente a la formulación de proyectos de infraestructura estratégica. También hay casos en que se obtiene la información directamente por parte del CODEM el cual realiza monitoreos permanentes en los niveles de ríos y quebradas entre otros. Las entidades ejecutoras de proyectos en el tema de infraestructura por este tipo de eventos son: COPECO, FHIS y los Municipios – Regiones y/o Departamentos.

### 3.3.4 Gobiernos Locales

(1) Alcaldía Municipal de Tegucigalpa o Alcaldía Municipal del Distrito Central AMDC

La Alcaldía Municipal de Tegucigalpa cuenta con una Gerencia de Prevención y Mitigación, además cuenta con el Comité de Emergencias Municipal CODEM el cual trabaja de forma coordinada con la organización nacional Comisión Permanente de Contingencias COPECO.

Dentro de la estructura del CODEM se cuenta con el personal para recibir los llamados de la población ante la presencia de emergencias por problemas de vulnerabilidad, también realizan el mantenimiento de las obras de mitigación de desastres realizadas en el municipio tales como la infraestructura en los deslizamientos estabilizados “el Berrinche” y “el Reparto”, por otro lado documentan los casos de inundaciones, deslizamientos de tierra, etc. de ese modo colaboran en el registro de los eventos ocurridos.

(2) Alcaldía Municipal de San Pedro Sula

La Alcaldía Municipal de San Pedro Sula cuenta con un Comité de Emergencia Municipal CODEM, dentro de la estructura de este comité se cuenta con el personal para recibir los llamados de la población ante la presencia de problemas de vulnerabilidad de la comunidad, también entre sus actividades documenta los eventos ocurridos de inundaciones, deslizamientos de tierra, etc. , este Comité actúa durante las emergencias en coordinación con la organización nacional Comisión Permanente de Contingencias COPECO.

## Capítulo 4 Candidatos para la formulación de proyectos prioritarios estratégicos ante desastres en la infraestructura

### 4.1 Método de estudio de las propuestas de proyectos

Se realizaron encuestas a las autoridades de gestión de infraestructura de cada país sobre las problemáticas y niveles de prioridad sobre la prevención de riesgos de la infraestructura y en caso de contar con listas de propuestas de proyectos y documentos de estudio su recolección. En adelante se resumen los resultados de estos y los resultados de los estudios insitu realizados por la presente misión de estudio.

### 4.2 El Salvador

#### 4.2.1 Desastres de Pendientes relacionadas a la infraestructura (Incluye derrumbes)

##### (1) Candidatos para la formulación de proyectos prioritarios

En el Salvador la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) organizó los cálculos de riesgos (Monto de pérdidas potenciales por año) de los 24 puntos con necesidad de estrategias prioritarias de pendientes a Marzo de 2015 en base la información y solicitudes de la Dirección de Mantenimiento de Obras Públicas (DMOP), el Fondo de Conservación Vial (FOVIAL) y las municipalidades. Los cálculos de riesgo se realizaron con el método organizado en el “Proyecto de apoyo a la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo para el Reforzamiento de la Infraestructura Pública (Proyecto GENSAI)”, en los puntos calculados de pérdidas se incluyen: “Costos de recuperación ante desastres”, “Monto de perdidas humanitarias”, “Monto de pérdidas vehiculares”, “Monto de pérdidas en el transito vial”, “Monto de otras pérdidas directas en bienes públicos e infraestructura”, “Monto de otras perdidas indirectas de la infraestructura” y “Monto de pérdidas de bienes privados”. Se indican los resultados en el Tabla 4.2.1. El orden de riesgo es correspondiente a los montos de pérdidas potenciales anuales calculadas.

**Tabla 4.2.1 Posiciones de los puntos en riesgo de pendientes según DACGER  
(Orden de riesgo por el monto de pérdidas potenciales anuales)**

Posición del riesgo	Nombre del punto / proyecto	Lugar	Vía objeto de conservación (Circulación vehículos / día)	Monto de pérdidas potenciales anuales Miles USD /año	Observaciones
1	Estrategias ante derrumbes en la quebrada Las Lajas – Volcán San Salvador	San Salvador San Salvador	75 Avenida Norte (26,740 vehículos / día)	9,663	Posición de prioridad No. 1 MOPTVDU
2	Estrategias ante deslizamientos en Las Colinas	San Salvador Santa Tecla	SAL-04 Boulevard Sur (20,325 vehículos / día)	8,228	Posición de prioridad No.2 MOPTVDU *1
3	Estrategia ante derrumbes del volcán San Miguel	San Miguel La Placita	Carretera Nacional CA-16 (1,762 vehículos / día)	1,729	Posición de prioridad No.3 MOPTVDU
4	Estrategias de pendientes en La Libertad CA- 4	La Libertad Zaragoza	Carretera Nacional CA-4S (32,647 vehículos / día)	1,332	*1
5	Prevención de desastres ciudad El Gavilán, La Unión PAH	La Unión El Gavilán	PAH : Carretera Nacional CA-1 (2,256 vehículos / día)	674	*1

Posición del riesgo	Nombre del punto / proyecto	Lugar	Vía objeto de conservación (Circulación vehículos / día)	Monto de pérdidas potenciales anuales Miles USD /año	Observaciones
6	Prevención de desastres en pendientes del aeropuerto Ilopango PAH	San Salvador Ilopango	PAH: Carretera Nacional CA-1 (48,161 Vehículos / día)	356	En ejecución del proyecto por recursos propios
7	Prevención de desastres en la pendiente alta Las Chinamas, CA-8	Ahuachapán Las Chinamas	CA-8 (4,459 vehículos / día)	260	
8	Prevención de desastres en pendientes de la zona La Leona, PAH	San Vicente La Leona	PAH: Carretera Nacional CA-1 (10,658 vehículos/ día)	207	
9	Prevención de desastres en pendientes de la zona La Joyita	La Libertad Ciudad Arce	Carretera Comunitaria (Desconocido)	201	
10	Prevención de desastres en pendientes de la zona Bello San Juan	Chalatenango San Francisco Morazán	Carretera Comunitaria (Desconocido)	163	10
11	Prevención de desastres en pendientes de la zona Frontera Anguiatú, CA-12	Santa Ana Santa Ana	CA-12 (2,538 Vehículos / día)	143	
12	Prevención de deslizamientos PAH-Bypass / SAL-38 27.5km	San Salvador Delgado	SAL-38 (16,381 vehículos / día)	136	En ejecución del proyecto con aplicación de cooperación financiera no reembolsable de Japón
13	Prevención de deslizamientos de la zona Mizata, CA-2	La Libertad Mizata	CA-2 (1,134 vehículos / día) 1,134	46	
14	Prevención de desastres en pendientes viales Orden de Malta Bulevar Luis Poma	San Salvador Antiguo Cuscatlán	Bulevar Luis Poma (13,435 vehículos / día)	36	
15	Prevención de desastres en pendientes de la zona San Fernando vía CHA-13N	Chalatenango San Francisco Morazán	CHA-13N (148 vehículos / día)	24	
16	Prevención de desastres en pendientes de la zona Vía del Mar	La Libertad Nuevo Cuscatlán	Carretera Comunitaria (Desconocido)	21	
17	Prevención de desastres en pendientes de la zona Quintas Doradas Panchimalco	Chalatenango Quintas Doradas Panchimalco	Carretera Comunitaria (Desconocido)	20	
18	Prevención de desastres en pendientes de la zona Osicala, CA-3	Morazán Osicala	CA-3 (1,352 vehículos / día) 1,352	19	
19	Prevención de desastres en pendientes de la zona Guarjila - CHA-06	Chalatenango Guarjila	CHA-06 (239 vehículos / día) 239	18	



Posición del riesgo	Nombre del punto / proyecto	Lugar	Vía objeto de conservación (Circulación vehículos / día)	Monto de pérdidas potenciales anuales Miles USD /año	Observaciones
20	Prevención de desastres en pendientes de la zona Vainillas, CH-06	Chalatenango Vainillas	CHA-06 (100 vehículos / día)	18	
21	Prevención de desastres en pendientes de la ciudad El Capulín, CA-2	San Miguel El Capulín	CA-2 (2,129 vehículos / día)	16	Tramo con planes de mejoramiento de la ruta CA-2 por proyecto no reembolsable USAID *1
22	Prevención de desastres en pendientes de la zona San Patricio	San Salvador San Salvador	Colonia La Cima IV sobre Boulevard San Patricio (Desconocido)	13	
23	Prevención de desastres en pendientes de la zona la Victoria, Vía CAB-30N	Cabañas Victoria	CAB-30N (100 vehículos / día)	13	
24	Prevención de desastres en pendientes de la zona San Isidro Labrador, CA-3	Chalatenango San Isidro Labrador	CA-3 (297 vehículos / día)	13	*1

El orden se otorgó desde el número 1 en riesgos por los cálculos de riesgo de desastres de pendientes de MOPTVDU DACGER.

PAH: Carretera Panamericana

\*1: Proyectos solicitados como cooperación financiera no reembolsable de Japón en Agosto de 2014

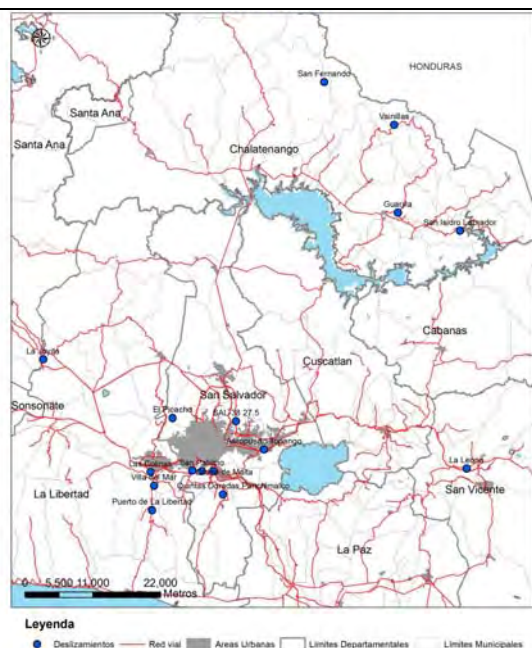
Fuente: Elaborado por la misión de estudio en base a los documentos de la Dirección de estrategias de gestión de riesgos

Los lugares No.1 a No.3 del orden de prioridades del estudio de estrategias por los resultados de las prioridades del cálculo de riesgos (Monto de pérdidas potenciales) de DACGER coinciden con orden de prioridad No.1 a No.3 pensado por MOPTVDU verificado en Marzo por el presente estudio.

En el presente estudio se estudió del No. 1 al No. 5 de la lista de pendientes en riesgo prioritario de DACGER como proyectos candidatos a formulación prioritaria debido a que se prevén altos efectos del proyecto y alta eficacia del proyecto.

Adicionalmente, no se realiza la solicitud de los proyectos “21: Prevención de desastres en pendientes de la zona El Capulín, CA-2” y “24: Prevención de desastres en pendientes de la zona San Isidro Labrador, CA-3” solicitados a Japón en Agosto de 2014, sin embargo se realizó el estudio de la prevención de desastres en pendientes de la zona La Leona PAH con Octavo alto riesgo de desastre debido a que fue entregado como candidato por parte del Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)

Se indican los resultados de la verificación insitu y los resultados de los estudios en el Tabla 4.2.2.



**Gráfica 4.2.1 Mapa de ubicación de los puntos con riesgos en pendientes según MOPTVDU DACGER (Zona Central)**



**Gráfica 4.2.2 Mapa de ubicación de puntos con riesgos en pendientes según MOPTVDU DACGER (Zona Este)**

**Tabla 4.2.2 Lista de Proyectos Candidatos para Formulación Prioritaria (Pendientes viales)**

Número de candidato proyecto para la: formulación prioritaria Nombres de los candidatos a proyectos prioritarios	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación	Costos estimados del proyecto (Millones de US\$)
<p>E1: Proyecto estratégico ante derrumbes en la quebrada Las Lajas – Volcán San Salvador</p>	<p>Situación de damnificación y pronóstico de damnificación:                      En los años 1949 y 1982 la sedimentación piro clástica de la vía fluvial Las Lajas se convirtió en derrumbe que atacó la ciudad de San Salvador debido a las lluvias torrenciales.                      En el año 1949 y 1982 se presentaron derrumbes en la quebrada Las Lajas debido a las lluvias torrenciales. Especialmente en el derrumbe del año 1982 alcanzó la zona urbana llegando a la carretera troncal principal Bulevar Constitución. Se deduce que fue un derrumbe en la escala de 300,000m<sup>3</sup> alcanzando a 300-500 personas fallecidas.                      Según la tesis escrita por el Salvadoreño José Alexander Chávez (perteneciente a OPAMSS) en el año 2010, la estimación de damnificación a probabilidad de 27-92 años es de una damnificación de un área de 0.21km<sup>2</sup>. de la zona urbana. Adicionalmente se prevé la damnificación de carreteras urbanas de tránsito pesado incluyendo la carretera Bulevar Constitución con escala de transito diario de 27,000 vehículos (censo de tráfico en 2014 por MOPTVDU).                      Propuestas de proyecto:                      1) Formulación del plan general del proyecto (incluyendo tabla de tiempo de la medida estructural)                      2) Organización de presa de sedimento del casco urbano al curso superior                      3) Rehabilitación del canal de agua de la presa de sedimentos a punto de zona urbana aguas arriba                      4) Formulación del plan de gestión de mantenimiento que incluye el plan de exclusión de piedras                      Adicionalmente, existe la necesidad de reforzar por parte de El Salvador la realización de advertencias de evacuación en momentos de lluvias torrenciales o pronósticos en que se prevea peligro, reglamentación anticipada del tránsito en las vías, limitación de construcciones en áreas de peligro y estrategias no estructurales como traslado de viviendas e infraestructura desde zonas en peligro.</p>	<p>10.7</p>

Número de candidato proyecto para la: formulación prioritaria Nombres de los candidatos a proyectos prioritarios	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación	Costos estimados del proyecto (Millones de US\$)
E2: Proyecto estratégico ante el deslizamiento Las Colinas	<p>Situación de damnificación y pronóstico de damnificación:</p> <p>La zona objeto del proyecto Las Colinas se ubica en la pendiente al costado norte de la montaña Bálsamo al sur de la ciudad Santa Tecla y la carretera principal (Boulevard Sur) corre a lo largo del pie de la pendiente. Esta carretera es la ruta principal que conecta el puerto la Libertad y la Ruta al sur de la Carretera Nacional 4 con la ruta oeste de la carretera Panamericana con una circulación de 33mil vehículos / día. Más allá se encuentra la zona urbana de la ciudad Santa Tecla. En el deslizamiento a velocidad de la zona las colinas ocasionado por el sismo de magnitud 7.6 de Enero 13 de 2001 fue un gran desastre sobrepasando las viviendas del pie de la montaña llegando al rio El Piro con 750 personas muertas.</p> <p>Se prevé los altos riesgos de deslizamiento de la misma escala en las pendientes aledañas por sismos futuros.</p> <p>La montaña es conformada principalmente por sedimentación piro clástica y la nueva sedimentación que se distribuye en la cima de la montaña cubre el Paleosol superficie anterior de sedimentación con alto contenido de agua en condiciones de facilidad de deslizamiento disminuyendo la fuerza ante sismos. El gobierno de El Salvador realizó en Marzo de 2006 a Marzo de 2007 las obras de eliminación de la tierra de la parte superior con 25 millones de dólares financiados por el BID. Por razones del presupuesto esto se ha detenido con 3/5 partes del plan, y la eliminación del 75% de la tierra en la sección transversa. Adicionalmente las obras de los canales de drenajes realizados fueron solamente en las crestas y no se ha llegado a la continuación de la ejecución de la pendiente al pie de la montaña.</p> <p>Se ha presentado repetidamente la solicitud de los habitantes en Enero 13 de cada año la solicitud de la segunda fase.</p> <p>Propuestas de proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Obras de exclusión de agua penetrada subterránea (Obras de disminución del contenido de agua en el Paleosol)</li> <li>2) Obras de canales de drenaje</li> </ol> <p>Debido a que se adelanta el uso del suelo de las crestas como rancho de caballos por lo cual no se realizan nuevas exclusiones de tierra. Después de determinar la ubicación del Paleosol sin excluir se planea la obra de exclusión del agua de penetrada. Al utilizar el mono vehículo a pequeña escala de madera, no se utilizan las vías de ingreso de los camiones de obra y es posible la ejecución de una obra sin daños en el paisaje.</p>	8.1
E4: Estrategias ante derrumbes del volcán San Miguel	<p>Situación de damnificación y pronóstico de damnificación:</p> <p>Se presentaron derrumbes en los años 2012 y 2014 por lo cual se encuentran damnificadas las viviendas de la Carretera Nacional no. 16. En Diciembre 19 de 2013 se presentó una erupción elevando al cielo un penacho con alto contenido de cenizas volcánicas. Debido a estas erupciones se ha acumulado gran cantidad de ceniza volcánica en la ladera de la montaña agrandando el potencial de aparición de derrumbes. Utilizando la maquinaria pesada suministrada con recursos no reembolsables de Japón, desde antes de la erupción del año 2013 MOPTVDU se encuentra realizando estrategias como cuencas retardantes de sedimento sin embargo no se ha asegurado un bolsillo suficiente para la cantidad de deslizamientos estimables.</p> <p>Adicionalmente, debido a la erupción de Diciembre de 2013 se ha aumentado la cantidad de derrumbe posible de deslizar remanente en la ladera, haciendo probable que en la época de lluvias estas tierras se deslicen y se generen desastres de similares a los anteriores.</p> <p>Propuestas de proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Construcción de cuencas retardantes de sedimento (Reforzamiento y fortalecimiento de las instalaciones existentes)</li> <li>2) Formulación del plan de gestión de mantenimiento que incluye el plan de extracción de sedimento</li> <li>3) Sistema de alertas de evacuación</li> </ol>	12.2

Número de candidato proyecto para la: formulación prioritaria Nombres de los candidatos a proyectos prioritarios	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación	Costos estimados del proyecto (Millones de US\$)
E5: Prevención de desastres en pendientes dentro de la Libertad Carretera Nacional No.4	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación: La pendiente correspondiente está conformada principalmente por suelo cohesivo y debido a que se generan deslizamientos por precipitaciones a mediana escala la vía se cierra frecuentemente. En caso de no tomarse medidas, se presentarían suspensiones intermitentes en el tránsito en la época de lluvias. La circulación es de 32 mil vehículos / día, siendo grande el impacto por su suspensión. Propuestas de proyecto: Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas y Plantación	2.3
E6: Proyecto estratégico en pendientes de la ciudad El Gavilán , Prefectura La Unión, Carretera Panamericana	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación: El punto corresponde al paso de la Carretera Nacional No. 1, la pendiente está conformada principalmente por una capa de suelo cohesivo que contiene rocas trituradas, no cuenta con instalaciones de drenaje en la superficie o interior de la pendiente haciendo presentarse derrumbes ocasionalmente. En caso de no llevarse a cabo las estrategias se determina que habrá con alta frecuencia impedimentos para el tránsito como suspensiones. Propuestas de proyecto: Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas y plantación	6.8
Proyecto estratégico en pendientes de la ciudad El Capulín Carretera Nacional No. 2	Es alta la altura del pendiente objeto y el costo del proyecto es alto. Por otra parte cuenta con una baja circulación de 1,000 vehículos siendo la Carretera Nacional No. 1 el desvío son pocas las pérdidas por la inhibición del tránsito. Al no poder obtener clara justificación de la inversión en el proyecto estratégico se determina no correspondiente.	No Corresponde
Estrategias ante derrumbes de pendientes en las vías en la ciudad San Isidro Labrador, Chalatenango – Vía de cruce del norte	Se trata de un punto solicitado, sin embargo cuenta con supremamente baja circulación de 300 vehículos / día y no se puede obtener clara justificación del proyecto por lo cual se determina no correspondiente.	No Corresponde
Proyecto estratégico de pendientes en la zona La Leona, Carretera Nacional No.1	Se pronostica la suspensión del tránsito de medio carril de la vía por derrumbes como desastres de derrumbes. Debido a esto es posible la recuperación del tránsito en corto tiempo aún se presente un desastre. Es alta la pendiente objeto por lo cual son grandes los costos del proyecto. No se puede obtener clara justificación del proyecto por lo cual se determina no correspondiente.	No Corresponde

Fuente: Misión de estudio

(2) Situation de los puntos candidatos a formulación de proyectos prioritarios

1) Proyecto estratégico ante derrumbes del río Las Lajas, volcán San Salvador

Antecedentes

En las cercanías del volcán San Salvador la sedimentación piro clástica se torna en derrumbes presentando daños en las bases económicas y zonas residenciales. El área se ubica en casi todas las direcciones del volcán San Salvador como se indica en la Gráfica 4.2.3.

La quebrada Mejicanos Las Lajas corre al oriente desde la parte externa de la montaña del volcán San

Salvador (Altitud Aprox. 1,950m) y después de unirse con la quebrada mejicanos se une con la orilla de la costa derecha del rio urbano al oeste de la ciudad de San Salvador con una longitud total de 10km. En los años 1949 y 1982 la sedimentación piro clástica de las vías fluviales se convirtió en un derrumbe que atacó la ciudad de San Salvador debido a las lluvias torrenciales (Gráfica 4.2.4). Especialmente el derrumbe del año 1982, corrió por aproximadamente 1km la zona urbana alcanzando la carretera troncal principal Bulevar Constitución. (Gráfica 4.2.5).

Actualmente MOPTVDU calcula como 200,000m<sup>3</sup> la cantidad de sedimentación acumulada en el origen de los derrumbes dentro del rio Las Lajas, y conocen el alto riesgo de desastres de derrumbe. Según los resultados del análisis que realizó la Subdirección de drenajes de DACGER- MOPTVDU, la intensidad de la lluvia por el tiempo de 10 minutos continuos en probabilidad a 2 años de la zona aledaña es de 165mm/hora y se conoce la tendencia de concentrar fuertes lluvias en un corto periodo de tiempo.

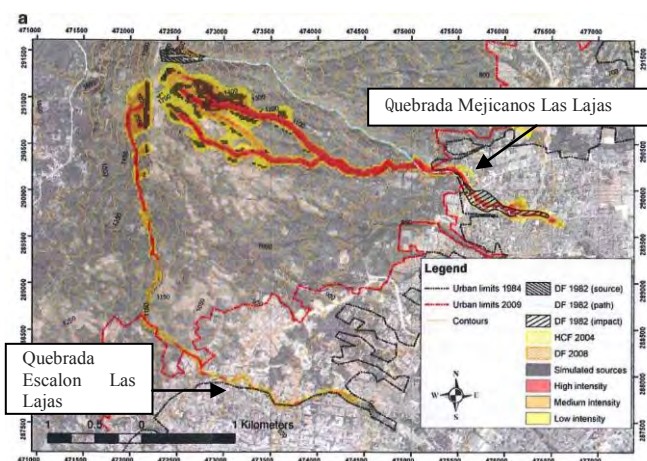
La aparición de los derrumbes que conllevan perdidas humanitarias son solo registradas en el rio Las Lajas, ciudad Mejicanos. Los derrumbes de otras quebradas no han llegado a la zona urbana. Como tesis del análisis de riesgos de derrumbes de la zona metropolitana de San Salvador se encuentra el “Procedure for the selection of runout model parameters from landslide back-analyses: application to the Metropolitan Area of San Salvador, El Salvador” de José Cepeda, José Alexander Chávez, Celina Cruz Martínez (Enero de 2010). En la presente tesis se analizan las probabilidades de derrumbes que alcancen la zona urbana además de la quebrada Las Lajas de ciudad Mejicanos, la quebrada Las Lajas de la zona Escalón, ciudad San Salvador (El nombre la vía fluvial es igual en la ciudad Mejicanos y la ciudad San Salvador). Se evalúa la probabilidad de aparición de derrumbes de cantidad de escombros de 40,000 m3 con baja frecuencia, mayor a la probabilidad de 92 años. Los 40,000 m3 son el 13% de los 300,000 m3 del derrumbe del año 1982 de la quebrada Las Lajas, ciudad Mejicanos y no se espera su rebosamiento del área de la quebrada. Ni MOPTVDU ni la Dirección de Conservación de Ciudadanos lo determinan como problemática.

En el presente estudio se realizó la “Evaluación de riesgos de derrumbe de la totalidad del Volcán San Salvador (Anexo-5)”, en cooperación de la presente misión de estudio y MOPTVDU\_ DACGER.

Específicamente se realizaron los siguientes trabajos.

- i) Se seleccionaron 15 quebradas con probabilidad de damnificar las carreteras principales y zonas urbanas desde el mapa de zonificación de peligros realizado en 2001 por el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS).
- ii) Se establecieron los puntos base de evaluación en los cruces de cada una de las quebradas y la vegetación del costado de la montaña de la zona urbana.
- iii) Cálculos del caudal en picos de derrumbes a probabilidad del transcurso de 100 años en cada punto base.
- iv) Verificación de la capacidad de la corriente ante el caudal en los picos del derrumbe de las hidrovías en cada punto base.

Como resultado del análisis, en la única quebrada que se calculó un caudal en los pucos del derrumbe mayor a la capacidad de la corriente de la hidrovía fue la quebrada Mejicanos Las Lajas por lo cual se piensa adecuado tomarla como proyecto prioritario con objeto a la presente quebrada.



DF: flujo de detritos HCF: flujo de alto concentrado

Fuente : José Cepeda, José Alexander Chavez, Celina Cruz Martinez (Enero 2010) “Procedure for the selection of runout model parameters from lamdslide back-analyses: application to the Metropolitan Area of San Salvador, El Salvador”

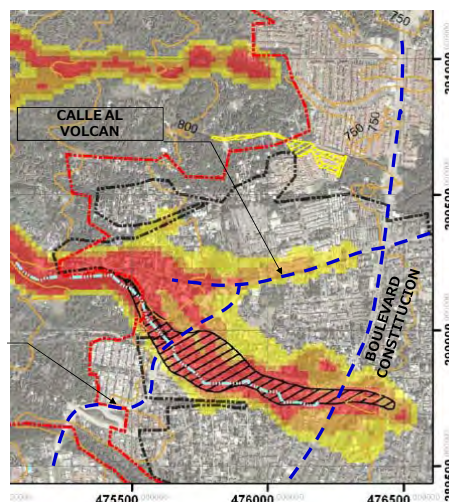
**Gráfica 4.2.3 Mapa de Mapa Peligros de flujo de detritos del flanco suroeste del volcán de San Salvador**





Fuente: “Obras proyectadas para la reducción del riesgo a deslizamientos en la quebrada las lajas”

**Gráfica 4.2.4 Historial de desastres de derrumbes en la quebrada Las Lajas (Rutas de la corriente de derrumbes año 1949 y año 1982)**



Fuente: “Obras proyectadas para la reducción del riesgo a deslizamientos en la quebrada las lajas”

**Gráfica 4.2.5 Historial de los desastres de derrumbes y ejemplo del análisis de riesgos en La quebrada Las Lajas**

Resultados del estudio in situ

Se realizó el estudio in situ con el objetivo de verificar la situación local. Las fotografías se indican en el apéndice 2.

- En la parte superior de la fuente de Las Lajas, se encuentran realizadas obras de MOPTVDU de instalación de vallas y obras de plantación de vegetación, demostrando su eficacia (Apendice-2 E1.3).
- En la ladera de la pendiente se acumulan escombros inestables (Fotografía 4.11 y fotografía 4.1.2).
- En el punto del curso superior a 400m de la carretera 75Avenida Norte cuenta con un terreno en valle con ancho de 50m y 20m de profundidad y continúan relieves similares hasta el curso superior (apéndice-2 E14).
- Hasta los 150m desde la carretera 75Avenida Norte se presenta alineación de viviendas dentro de la quebrada (Apendice-2 E1.8). En la zona aledaña el relieve de la quebrada no es clara y se deduce el sufrimiento inundaciones en momentos de lluvias torrenciales.



Fotografía 4.2.1: Curso medio de la quebrada (Suministrada por MARN 2010)



Fotografía 4.2.2: Curso superior de la quebrada (Suministrada por MARN 2010)

### Planteamiento hacia la precipitación a probabilidad de 100 años a escala de estrategias para estructuras de derrumbes

En los años 1949 y 1982 se presentaron en las quebradas objeto, derrumbes que alcanzaron la zona urbana. No se cuenta con los datos de precipitación del momento de aparición de desastres y no son claros los años de probabilidad de precipitación causante de los derrumbes. En cuanto al historial de derrumbes a escala de alcanzar la zona urbana, el intervalo entre los 2 derrumbes de los años 1949 y 1982 fue de 33 años y hasta el año 2015 han transcurrido 33 años sin desastres. En el análisis de precipitación de los 10 años entre el año 2002 y el año 2011, se presentó la máxima precipitación en la quebrada correspondiente a la probabilidad de 11 años, sin embargo no se han presentado damnificaciones. Se presentó un derrumbe al costado montañoso, sin embargo la precipitación que se presentó en la parte de máxima altitud en el año 2008 fue correspondiente a la probabilidad de 4 años.

Adicionalmente, la aparición de los derrumbes no se debe solamente a los impactos por la precipitación, se piensa que también influye grandemente el avance de la erosión y aflojamiento del suelo por el paso de los años en el origen de los desastres y la situación de acumulación de escombros en la parte superior de la quebrada debido a los sismos y actividades volcánicas. Según el análisis estadístico de desastres de derrumbes realizado por el Departamento meteorológico de Japón, indica la inmunidad efectiva por aproximadamente 10 años ante la aparición de desastres de derrumbes. Al generarse un desastre por lluvia torrencial, se derrumba o fluyen las partes con erosión y aflojamiento por el paso de años, determinando como raros los casos de aparición de desastres por derrumbes grandes que generen daños humanitarios dentro de los 10 años siguientes a la aparición de un desastre. Debido a esto, el Departamento Meteorológico toma como índice de referencia para la emisión de alertas de desastres de derrumbes, la actualización de la máxima precipitación en el historial de 10 años.

El Ministro de Territorio Nacional y Transito de Japón ha aclarado para los 30 casos con datos de precipitación de los 44 casos de desastres por derrumbes con fallecidos y heridos dentro del año 2001 a 2009, que los derrumbes presentados con una precipitación mayor a la probabilidad de 100 años (24 horas de precipitación) fueron 12 casos, correspondiendo al 40%.

En la quebrada del presente estudio, las razones para determinar la pertinencia de los planes estratégicos de estructuras ante la precipitación a probabilidad de 100 años son los siguientes:

- Se piensa que el causal de la aparición de los desastres que alcanzan la zona urbana es la precipitación mayor a los 12 años a 100 años de probabilidad, sin embargo se piensa que se aumenta la probabilidad de aparición al ser mayor a la probabilidad a 30 años debido a su historial.
- Las zonas de damnificación pronosticadas con zonas urbanas del área metropolitana en donde se acumula la población o una vía de tránsito pesado, aun siendo baja la frecuencia como probabilidad a 100 años, es pertinente la respuesta ante derrumbes a la escala correspondiente.
- De acuerdo a la precipitación, en comparación con la probabilidad de 1.01, a 30 años es de 3.3 veces más, a 100 años es de 4.2 veces más, a 100 años es de 4.2 veces más y a 200 años es de 4.6 veces más, a las probabilidades mayores a 100 años, no aumenta grandemente la escala de precipitación, el derrumbe o el flujo pico en correlación con los años de probabilidad. Aun siendo una precipitación mayor a la probabilidad de 100 años, la mayoría se captura con las presas de control de erosión planeadas para la probabilidad a 100 años. En caso de derramarse los escombros de las presas de control de erosión se pronostica que el flujo es de nivel que corre bajo seguridad los canales al interior de la zona urbana, con alto efecto de mitigación de damnificación.



**Pronostico del flujo pico de derrumbes con la precipitación a probabilidad de 100 años**

Se calculó el caudal en picos del derrumbe tomando como punto base de cálculos de evaluación el curso superior a aproximadamente 25km del puente 75 Avenida Norte, parte de vegetación al costado montañoso de la zona urbana. El procedimiento de cálculo se muestra en el apéndice 5. Será extraer los resultados del cálculo de la Tabla 4.2.3.

**Tabla 4.2.3 El flujo máximo de flujos de detritos de quebrada Mehocanos Las Lahas (100 años de precipitaciones probabilidad)**

Área de la cuenca A(km <sup>2</sup> )	Longitud de la corriente	Tasa de escorrentía	Tiempo de concentración de las inundaciones (minuto)	intensidad media de lluvia durante el tiempo de concentración (mm/hora)	Pico flujo de agua limpia Qp(m3/s)	Densidad de los detritos Cd	Flujo en los picos del detritos Qsp(m3/s)
2.7	3,900	0.8	19	165	103	0.38	280

Fuente: Misión de estudio/DACGER\_MOPTVDU

El caudal en picos de derrumbe 280 (m<sup>3</sup>/s), corresponde a aproximadamente 2.65 veces la capacidad de corriente del derrumbe de hidrobias en el punto base de cálculos de evaluación 75 Avenida y también por los resultados de los cálculos se prevé la damnificación de la zona urbana al desbordarse el derrumbe de la quebrada.

**Estimación de la tasa de flujo máximo flujos de detritos por los 100 años de precipitaciones probabilidad**

La cantidad de tierra de la corriente por la precipitación con probabilidad al transcurso de 100 años fue calculada como la cantidad de tierra que se puede transportar debido a la precipitación (incluyendo vacíos). Adicionalmente se calculó el caudal total del derrumbe (incluyendo agua). El procedimiento de cálculo se muestra en el apéndice 5. Será extraer los resultados del cálculo de la Tabla 4.2.4.

**Tabla 4.2.4 El flujo total de flujos de detritos de quebrada Mehocanos Las Lahas**

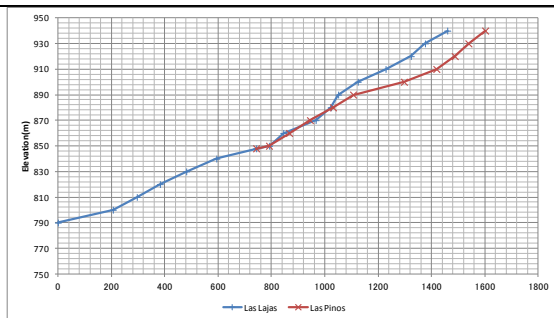
condiciones de cálculo	La cantidad total de agua (m <sup>3</sup> )	Detritos total que puede ser el transporte por un diluvio de las lluvias probable (m3)	Flujo total de detritos (con agua) (m3)
100 años de precipitaciones probabilidad Entrada Apopa observatorio 206mm de precipitación diaria	98,382	100,498	158,681

Fuente: Misión de estudio

**Proyección de la cantidad de escombros posibles de captar**

Se indica en la Gráfica 4.2.6 la inclinación longitudinal de Las Lajas y Los Pinos. El promedio de inclinación del cauce desde la latitud de 790m a los 940m de la Lajas es de 1/10. Por partes la pendiente es pronunciada con inclinación mayor a 1/6 correspondiente a los tramos del curso inferior (1/6 – 1/4) y el tramo de sedimentación (1/30 a 1/6).

Se indica el plano de las cercanías de la 74 Avenida Norte en la Gráfica 4.2.6. Se indican en el Tabla 4.2.5 la cantidad de escombros de derrumbe posibles de captar en caso de planear las presas de control de erosión en los puntos indicados en la gráfica 4.2.6. Si se instala adecuadamente la ubicación y la altura de las presas de control de erosión es posible evaluar las posibilidades de captación de la cantidad de escombros de derrumbe proyectados en momentos de lluvias torrenciales por probabilidad a 100 años. ]



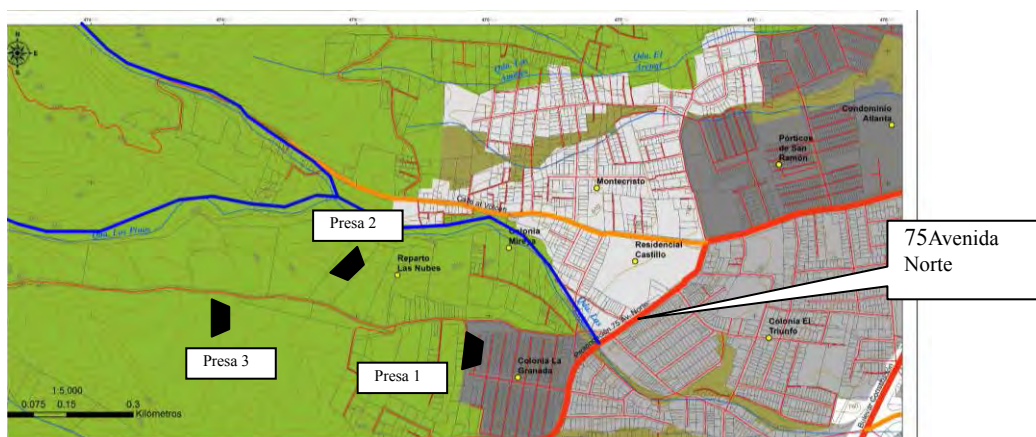
Eje lateral: Distancia desde la 75Avenida Norte  
Fuente: Misión de estudio de JICA

**Gráfica 4.2.6 Inclinación longitudinal de Las Lajas y Los Pinos**

**Tabla 4.2.5 Cantidad de captación de escombros por las instalaciones de control de erosión**

Altura efectiva de la presa	7m	10m
Presa 1	36,900	68,300
Presa 2	29,150	51,650
Presa 3	61,520	100,560
Total	127,570	220,510

Fuente: Misión de estudio de JICA



Fuente: Retocado por la misión de estudio en OPAMSS

**Gráfica 4.2.7 Plano de las cercanías a la 75Avenida Norte de quebrada Mehocanos Las Lahas**

Miras supuestas

Las miras supuestas son las siguientes.

- Establecimiento del objeto de conservación y dimensión de planeación de las instalaciones
- Estudio de las fuerzas externas al objeto (Cálculos de Planes de la cantidad de los escombros de derrumbe, Planes de la cantidad de tolerancia del curso inferior y cantidad de escombros de derrumbes en picos)
- Estudios de planeación de la ubicación de instalaciones (Presa de control de erosión, obras de canales de flujo entre otros)
- Cálculos de costos del proyecto y beneficios
- Formulación de los planes del proyecto total (incluye el itinerario de la organización de instalaciones)
- Formulación de los planes de gestión de mantenimiento incluyendo los planes de exclusión de piedras y vías para mantenimiento

Costos estimados del proyecto: 10.7 millones de US\$

Problemáticas para la ejecución como proyecto no reembolsable

i) Ejecución prioritaria de las estrategias no estructurales

Para establecer los años de probabilidad de la precipitación causal de los derrumbes, las escalas de los planes estratégicos ante derrumbes no se puede tener en cuenta un escenario específico de baja frecuencia como derrumbes generados por escombros caídos de la ladera de la montaña o derrumbes por destrucción de embalses naturales conformados debido a derrumbes o deslizamientos.

Además de lo anterior, también se puede pensar en condiciones externas fuera de suposición debido a los impactos de la fluctuación climática entre otros, las estrategias estructurales con presas de control de erosión son estrategias de mitigación de desastres y es indispensable la respuesta ante los riesgos con estrategias no estructurales incluyendo la parte delantera y posterior de las estrategias estructurales.

Como estrategia no estructural, es importante el evitar los daños humanitarios por medio del traslado a terrenos seguros, anuncios de alertas de pronóstico y evacuación en momentos de aparición de climas anormales y presagios o regulación anticipada del tránsito en las vías, siendo deseable una atención aun mayor por parte de El Salvador.

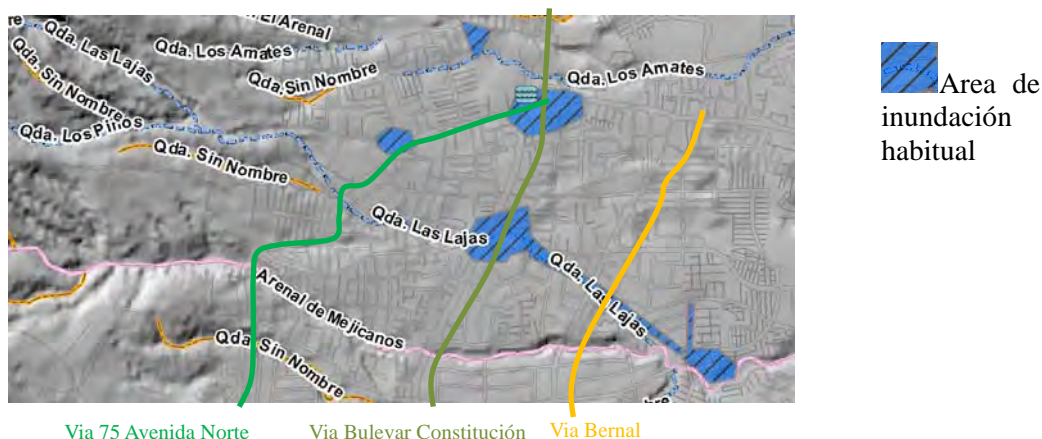
## ii) Riesgos remanentes al proyecto no reembolsable

Es posible la captación de los escombros a escala de probabilidad de 100 años por medio de las instalaciones de control de erosión, sin embargo en momentos de aparición de derrumbes hará correr agua con alta turbulencia.

El área actual de inundación habitual como se indica en la Gráfica 4.28 se encuentra desde cercanías del cruce con la vial Bulevar Constitución por la vía Bernal hasta cercanías del punto de unión con el río Arenal de Mejicanos. Estas inundaciones no se deben a desbordamientos del río Las Lajas y se debe a los desbordamientos de aguas continentales por no ser armonioso el drenaje hacia el río Las Lajas en el tramo del alcantarillado de 150m de la vía Bulevar Constitución hacia el curso inferior. Se piensa que por medio del fortalecimiento de las instalaciones de drenaje urbano del tramo de 1.3km a lo largo del río Las Lajas y su gestión de mantenimiento es posible la eliminación de las inundaciones con alta frecuencia de hasta lluvias torrenciales a probabilidad de 2 años.

Desde el punto de unión con el río Arenal de Mejicanos el curso inferior se encuentra en forma de valle, aumentando la capacidad de paso del agua y no se presentan problemáticas de inundación.

A continuación se estudian los efectos de regularización del agua en el caso realizarse los ajustes de inundación ubicando las tuberías de drenaje al fondo de la presa de control de erosión planeada.



Fuente: OPAMSS, añadido por la misión de estudio

**Gráfica 4.2.8 Problemáticas de inundación en la zona urbana del río Lajas**

Ubicación y características de las presas de regularización de inundación y control de erosión

Presa-1: Costado del curso inferior de la unión con la Quebrada Pinos sobre la Quebrada Las Lajas

Altura efectiva de la presa 10m, Capacidad de regularización de inundaciones 50,000 m<sup>3</sup>

Presa-2: Costado del curso superior de la unión con la Quebrada Pinos sobre la Quebrada Las Lajas

Altura efectiva de la presa 10 m, Capacidad de regularización de inundaciones 30,000 m<sup>3</sup>

Presa-3: Costado del curso superior de la unión con la Quebrada Las Lajas sobre la Quebrada Pinos

Altura efectiva de la presa 10 m, Capacidad de regularización de inundaciones 38,000 m<sup>3</sup>

Datos para los cálculos hidráulicos en cada punto de las presas de control de erosión y en el punto Ave.75 Norte

Presa-1: Área de la cuenca 2.45 km<sup>2</sup>, Distancia desde el punto más lejano de la vía fluvial 3.4 km, Inclinación promedio del cauce > 1/50

Presa-2: Área de la cuenca 0.9 km<sup>2</sup>, Distancia desde el punto más lejano de la vía fluvial 3.2 km, Inclinación promedio del cauce > 1/50

Presa-3: Área de la cuenca 1.4 km<sup>2</sup>, Distancia desde el punto más lejano de la vía fluvial 3.1 km, Inclinación promedio del cauce > 1/50

Punto Ave.75 Norte: Área de la cuenca 2.7 km<sup>2</sup>, Distancia desde el punto más lejano de la vía fluvial 4.4 km, Inclinación promedio del cauce > 1/50

Coefficiente de la corriente prevista en toda la cuenca: 0.8

**Tabla 4.2.6 Resultados de los cálculos de la corriente de inundación**

Ubicación	Presa-1 (Posterior a la regularización de la presa 1, 2 + corriente del área residual)	Presa-2 Corriente antes de la regularización	Presa-3 Corriente antes de la regularización	Ave.75 Norte		Punto del puente vía Bernal (Con la presa -1,2,3)
				(Sin la presa - 1, 2, 3)	(Con la presa- 1, 2, 3)	
Capacidad actual prevista de drenaje (m <sup>3</sup> /s)	-	-	-	88	88	65
Corriente de inundación	Probabilidad de 2 años	-	-	<b>59</b>	-	
	Probabilidad de 5 años	-	-	68	-	
	Probabilidad de 10 años	26	31	49	31	62
	Probabilidad de 25 años	36	33	53	82	82
	Probabilidad de 50 años	45	35	55	87	<b>50</b>

Fuente: Misión de estudio de JICA

De los anteriores resultados, La corriente de inundación con probabilidad de 50 años en el punto del puente de la vía Ave.75 Norte de las presas-1, 2, 3, se regulará de 87 m<sup>3</sup>/s anterior a la instalación de las 3 a 50m<sup>3</sup>/s. Este valor posterior a la regularización es menor a los 59m<sup>3</sup>/s de la probabilidad de inundación a 2 años en estado sin presas, con un gran efecto de regularización.

La capacidad de corriente de inundación en el punto del puente Ave 75 Norte, es de 88 m<sup>3</sup>/s, suficientemente grande ante el 50 m<sup>3</sup>/s de inundación con probabilidad a 50 años después de los ajustes con diques. En el punto del puente de la vía Bernal con relativamente baja capacidad de la corriente con 65 m<sup>3</sup>/s siendo un poco más grande que los 62 m<sup>3</sup>/s de inundación con probabilidad a 10 años.

- Punto del puente Ave.75 Norte: 88 m<sup>3</sup>/sec > 49.6 m<sup>3</sup>/s (Inundación con probabilidad a 50 años posterior a la regularización, Área de sección transversal efectiva 20 m<sup>3</sup>, velocidad prevista del fluido 4.4 m/s, Coeficiente de resistencia 0.04)
- Punto del puente Bernal: 65 m<sup>3</sup>/sec > 61.5 m<sup>3</sup>/sec (Inundación con probabilidad a 10 años posterior a la regularización, Área de sección transversal efectiva 18 m<sup>3</sup>, velocidad prevista del fluido 3.6 m/s, Coeficiente de resistencia 0.035)

Se puede mejorar ampliamente los riesgos de inundación de la quebrada Las Lajas y otras fluyentes hacia la quebrada el Piro por medio de la ubicación de las presas de derrumbes y tuberías de drenaje. En relación a los riesgos remanentes de inundación se deben realizar de acuerdo al plan Master de regularización de agua en el área metropolitana llevado a cabo por el BID.

i) Posibilidad de estrategias que no implican el traslado de viviendas

La ubicación de las presas de derrumbes sería al curso superior de la zona urbana y es posible el realizar las obras de presas de derrumbes que no implican el traslado de viviendas y la gestión de mantenimiento (sustracción de los escombros acumulados) de las vías de mantenimiento y presas de derrumbes evitando los hogares. Al evitar los hogares no se presenta la disminución de los efectos de proyecto y no se presentan aumentos de costos del proyecto.

Sin embargo, las viviendas cercanas a la vía fluvial en el curso más superior que el puente vial Ave.75 Norte del río Las Lajas es deseable el traslado temprano sin esperar la ejecución del proyecto debido al

alto peligro de damnificación por derrumbes en la situación actual de no finalización de los proyectos estratégicos ante derrumbes.

ii) Escala de la compra de terreno y trámites necesarios

La compra del suelo se estima un total de 37,000 m<sup>2</sup>, ½ de los 60,000 m<sup>2</sup> del área de la presa y área de acumulación 30,000 m<sup>2</sup>, Para uso de la obra y vías de mantenimiento Longitud 700m x ancho 20m = 7,000 m<sup>2</sup>

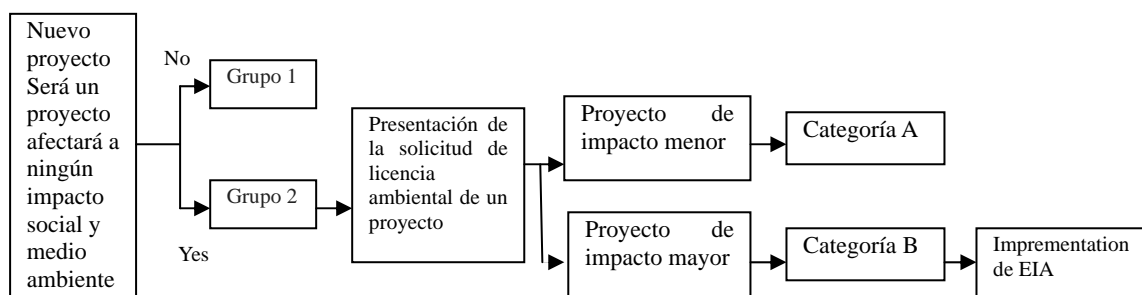
A finales de Mayo de 2015, el Director DACGER obtuvo la siguiente verificación por parte del Viceministro encargado de obras públicas (Ing. Ángel Dimas Figueroa), responsable de la compra de tierras relacionadas a las obras publicas.

Para el procedimiento de compras de tierras ordinarias es necesario un periodo de 6 meses a 1 año. Los métodos de adquisición se pueden dividir en el 1. Uso sin costo, 2. Compra, 3. Confiscación y 4. Cambio. La dirección de oficios de adquisición de tierras de la división de obras públicas se encarga de esto. En caso de conllevar traslados de viviendas, la división de vivienda y desarrollo urbano es la encargada. Generalmente el trámite se realiza bajo subcontratación a empresas privadas bajo la vigilancia de la división de obras públicas y la división de vivienda y desarrollo urbano. La ciudad Mejicanos y la ciudad de San Salvador también participan en la atención para la adquisición de las tierras.

iii) Evaluación del impacto ambiental y tramites necesarios

Los puntos de ejecución de obra corresponden a zonas de conservación ambiental de máximo nivel. La razón de ser estas zonas de conservación ambiental de máximo nivel es el no propiciar los derrumbes e inundaciones por el aumento de la corriente de la precipitación debido a la tala de árboles por su explotación. Es necesaria la realización de la evaluación del impacto ambiental, la aprobación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y el levantamiento de la zona de conservación anticipada a la ejecución de la obra. La zona correspondiente es principalmente el fondo de la quebrada damnificada repetidamente por derrumbes, se piensan insignificantes los impactos ambientales negativos por el presente proyecto, al ser un proyecto con objetivo de prevención de desastres no se prevé la negación de la autorización del levantamiento de la zona de conservación y problemáticas ambientales del proyecto.

Según el Artículo 21 de la Ley de Medio Ambiente, todas las obras publicas son divididas por categorías con base en el “Manual de clasificación de las obras por categorías ambientales” (en adelante “Manual de clasificación de categorías”). El presente proyecto correspondería al grupo 2 debido a que tiene algún impacto ambiental y social, con necesidad de elaborar el Formulario Ambiental por parte de MOPTVDU y entregar a MARN.



Fuente: Formulado por JICA Misión de estudio de JICA después de que el manual de Categoría de Evaluación Ambiental del proyecto en El Salvador

**Gráfica 4.2.9 Categoría de Evaluación Ambiental del proyecto en El Salvador**

En la última semana de Mayo de 2015, el Ministro MOPTVDU y el Director DACGER tuvieron una entrevista con la oficial encargada de autorizaciones ambientales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Ing. Celina Monterrosa) y se verificó lo siguiente.





Para el proyecto de mitigación de riesgos de la quebrada Las Lajas en la ciudad Mejicanos no es necesario el EIA. Los trámites para la aprobación ambiental del proyecto se completan en 1 mes en caso



de no haber modificaciones o faltas en el libro de solicitud incluyendo los planos de diseño y se emite la Licencia Ambiental. (Como referencia, en caso de realizarse el EIA para la ejecución de la evaluación se toma 4 a 6 meses, para la revisión y aprobación 6 a 8 meses con un total de 10 a 14 meses). Los trámites de oficina relacionados a la licencia ambiental del proyecto la realiza la dirección de oficios ambientales de la división de las obras públicas en cooperación con DACGER. Minuto

2) Estrategias ante el deslizamiento Las Colinas

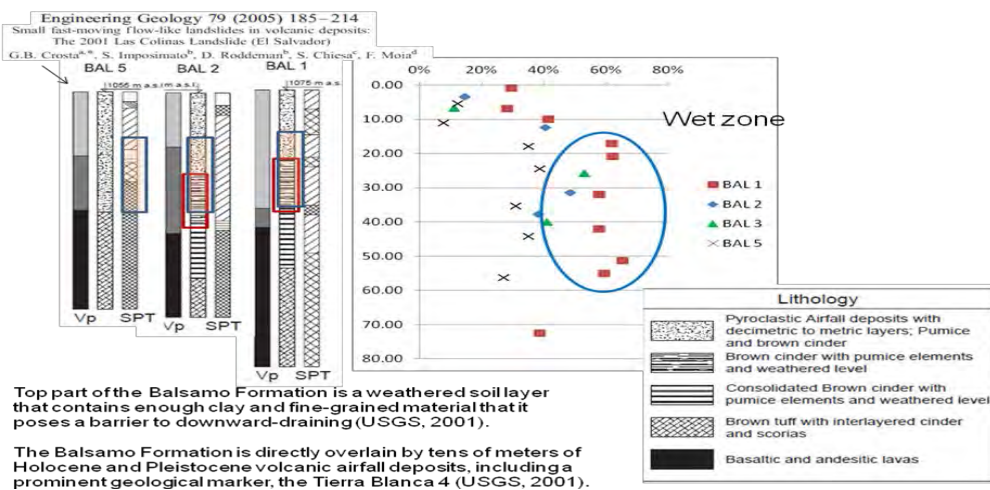
El sismo que se generó en Enero 13 de 2001 con Ms 7.8 de magnitud e hipocentro en el océano pacifico de El Salvador conllevó desastres de pendientes en distintos lugares del país, especialmente en la zona Las Colinas de la actual Ciudad Santa Tecla a las afueras de la capital se generó un deslizamiento fluctuante que destruyó en amplia zona las viviendas de la parte inferior de la pendiente. Fue un desastre a gran escala con un informe de 747 personas fallecidas. El epicentro del deslizamiento de Las Colinas se encontraba en el ápice de la escarpa de deslizamientos anteriores encima del acantilado y se determina como deslizamiento de retroceso. En la parte superior se encontraba expuesta la sedimentación volcánica como piedra pómez entre otros sin embargo en la capa de deslizamiento principalmente se acumulaba paleosol y en este punto se indicaba un contenido de agua relativamente alto (Fotografía 4.1.5 y 4.1.6). Se piensa que debido al sesgo por el sismo el paleosol descendió extremadamente fuerte y conllevó el movimiento a alta velocidad. En los estudios de perforación posteriores al desastre también se verificó la distribución del suelo cohesivo con alto contenido de agua (Gráfica 4.2.10 y 4.2.11). En situaciones de alto grado de saturación el paleosol se degrada extremadamente su fortaleza con el sesgado, sin embargo si baja el nivel de saturación aumenta su fuerza (Investigación del profesor FUKUOKA, Hiroshi). La estrategia se planea con el objetivo de disminuir el grado de saturación del paleosol. En el estudio de preparación se verificó la distribución de esta capa y después de inspeccionar los efectos de disminución del grado de saturación por medio de las obras de drenaje de aguas subterráneas y es necesario planear la ubicación de las obras de drenaje de aguas subterráneas.

	
<p>Foto 4.2.3 Deslizamiento Las Colinas presentado en Enero 13 de 2001, suministro de fotografía, ciudad Santa Tecla</p>	<p>Foto 4.2.4 Deslizamiento Las Colinas presentado en Enero 13 de 2001, suministro de fotografía, ciudad Santa Tecla</p>
 <p>Foto 4.2.5: Zona húmeda verificada en la escarpa Enero 14 Foto por Sr. José Antonio Rivas (Konagai et al. 2002)</p>	 <p>Foto 4.2.6: Zona húmeda verificada en la escarpa (Mismo punto que la foto 4.2.5) posterior a la damnificación The whitish layer in the lower right part of the photo is the TB4 tephra. (USGS Open file report 01-141, 2001, Photo by E.L. Harp, USGS)</p>



Fuente: Editado en base a los datos de BID / Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales - C. ASSOCIATI (Octubre, 2001) Informe final (Investigación geotécnica integral en la cordillera el balsamo, al sur de santa tecla)

**Grafica 4.2.10 Tasa de contenido de agua natural conocido por la perforación del estudio**



Fuente: Editado en base a los datos de BID / Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales - C. Associati (Octubre, 2001) Informe final (investigación geotécnica integral en la cordillera el balsamo, al sur de santa tecla)

**Grafica 4.2.11 Resultados de la perforación de estudio, puntos con alto contenido de agua natural**

El Salvador realizó la eliminación de tierra de la parte superior con el préstamo del BID de 25 millones de USD. Por razones de presupuesto se finalizaron solamente 2 etapas de la parte superior de las 3 etapas planeadas y en cuanto al área aproximadamente no se realizaron 3/5 partes del plan. Debido a esto, se ha presentado la solicitud de las obras estratégicas adicionales al Gobierno de El Salvador por parte de los habitantes cada año el 13 de Enero día de la damnificación.



Foto 4.2.7: Situación posterior a la eliminación de tierra de la parte superior  
Fuente: Ministerio Ambiental y de Recursos Naturales (MARN)



Foto 4.1.8: Situación posterior a la eliminación de tierra de la parte superior -  
Fuente: Google Earth



### 3) Estrategias ante derrumbes del volcán San Miguel

En los años 2012 y 2014 se presentó un derrumbe que damnificó la Carretera Nacional No. 16 y viviendas. El 19 de Diciembre de 2014 se presentó una erupción remontando un penacho que contenía una gran cantidad de ceniza volcánica. Debido a esta erupción se acumuló una gran cantidad de ceniza volcánica en la ladera de la montaña aumentando su potencial de aparición de derrumbes. Utilizando la maquinaria pesada suministrada por recursos no reembolsables de Japón, MOPTVDU se encuentra realizando estrategias de cuencas de retardantes de sedimentación entre otras obras desde antes de la erupción en el año 2013, sin embargo no se ha asegurado un bolsillo suficiente para la cantidad de tierra deslizada pronosticada. Adicionalmente por la erupción presentada en Diciembre de 2013 se ha aumentado la cantidad de tierra con posibilidad de deslizamiento remanente en la ladera de la montaña existiendo la posibilidad de generar desastres similares al moverse esta tierra.

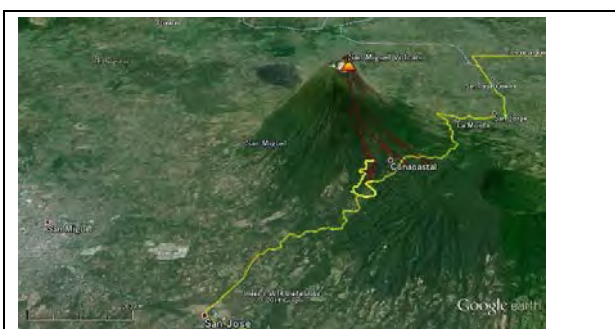


Foto 4.2.9: Paisaje del volcán San Miguel Carretera Nacional No.16 en Línea amarilla  
Fuente: Google Earth



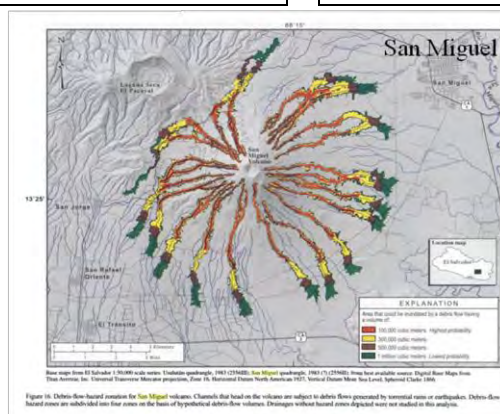
Foto 4.2.10: Derrumbes recientes descifrados desde las imágenes, territorios alcanzados por derrumbes en color rojo (Suministro por el profesor de Niigata Fukuoka, Hiroshi)



Foto 4.2.11: Embalse de chequeo construido por el gobierno de El Salvador  
Fuente: Misión de estudio



Foto 4.2.12: Cuenca retardante de sedimentación construido por el gobierno de El Salvador  
Fuente: Misión de estudio



Fuente:(Major et al., 2004)

**Gráfica 4.2.12 Resultados de la simulación de derrumbes del volcán San Miguel (Major et al., 2004)**

### Miras supuestas

Las miras supuestas son las siguientes.

- Establecimiento del objeto de conservación y dimensión de planeación de las instalaciones
- Estudio de las fuerzas externas al objeto (Cálculos de Planes de la cantidad de los escombros de derrumbe, Planes de la cantidad de tolerancia del curso inferior y cantidad de escombros de derrumbes en picos)
- Estudios de planeación de la ubicación de instalaciones (Presa de control de erosión, diques de guía de la corriente entre otros)
- Cálculos de costos del proyecto y beneficios
- Formulación de los planes del proyecto total (incluye el itinerario de la organización de instalaciones)
- Formulación de los planes de gestión de mantenimiento de la cuenca retardante de sedimentación
- Formulación de los planes de exclusión de piedras y vías para mantenimiento

Entidades ejecutoras del proyecto: FOVIAL

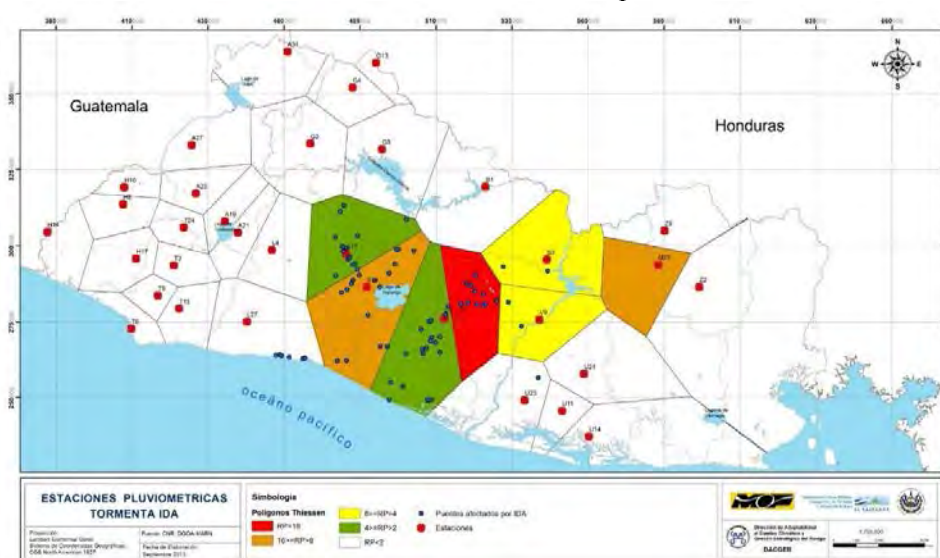
Costos estimados del proyecto: Aproximadamente 12.2 millones de USD

### 4.2.2 Puentes candidatos para la formulación de proyectos estratégicos ante desastres

#### (1) Situación de aparición de recientes lluvias torrenciales y situación de recuperación de desastres de agua en puentes

En El Salvador la tormenta tropical Ida en el año 2009 conllevó múltiples desastres en los puentes dentro de los campos de lluvias torrenciales (calculada con la precipitación de 2 días) mayores a la probabilidad de 2 años centradas en la región central y fue recuperada con apoyo internacional de USAID entre otros y recursos propios. También la depresión ecuatorial 12E presentada en Octubre de 2011 se presentaron desastres por agua en los puentes debido a las lluvias torrenciales (calculada con la precipitación de 2 días) mayores a la probabilidad de 8 años principalmente en la parte del este. En el año 2012, posterior a las lluvias torrenciales 12E la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) realizó el “Proyecto de apoyo a la recuperación de la infraestructura económica” extrayendo del Inventario Electrónico de Puentes (SAP) de MOPTVDU los 20 puentes prioritarios con necesidad de reconstrucción o reparación y se encuentra brindando apoyo en los siguientes.

Suministro de puentes provisionales	2 puentes
Elaboración de propuestas bibliográficas de	
Licitación para puentes a reconstruir	3 puentes
Planes de reparación	15 puentes
<b>Total</b>	<b>20 puentes</b>



Leyenda:

Puntos rojos: Ubicación de los medidores de precipitación

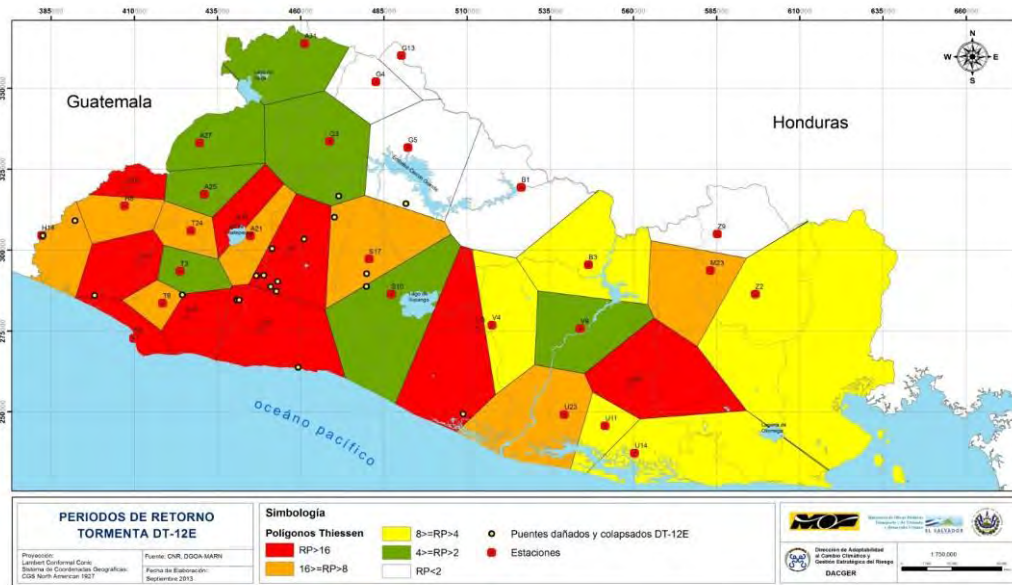
Puntos azules: Ubicación de desastres en puentes, Noviembre de 2009, Tormenta tropical Ida

RP: años de probabilidad de lluvia de 2 días (Total 34 medidores de precipitación, análisis a 10 años del año 2002 a 2011)

- (1) Campo Rojo:  $RP \geq 16$  años
- (2) Campo Naranja:  $16 \text{ años} > RP \geq 8$  años
- (3) Campo Amarillo:  $8 \text{ años} > RP \geq 4$  años
- (4) Campo Verde:  $4 \text{ años} > RP \geq 2$  años
- (5) Campo Blanco:  $2 \text{ años} > RP$

Fuente: DACGER MOPTVDU

**Gráfica 4.2.13 Puntos de damnificación en eventos de precipitación anormal (Ida) y nivel de años con probabilidad de los índices de precipitación de 2 días**



Puntos rojos: Ubicación de los medidores de precipitación

Puntos amarillos: Ubicación de desastres en puentes, Octubre de 2011, Tormenta tropical 12E

RP: años de probabilidad de lluvia de 2 días (Total 34 medidores de precipitación, análisis a 10 años del año 2002 a 2011)

- (1) Campo Rojo:  $RP \geq 16$  años
- (2) Campo Naranja:  $16 \text{ años} > RP \geq 8$  años
- (3) Campo Amarillo:  $8 \text{ años} > RP \geq 4$  años
- (4) Campo Verde:  $4 \text{ años} > RP \geq 2$  años
- (5) Campo Blanco:  $2 \text{ años} > RP$

Fuente: DACGER MOPTVDU

**Gráfica 4.2.14 Puntos de damnificación en eventos de precipitación anormal (12E) y nivel de años con probabilidad de los índices de precipitación de 2 días**

- (2) Análisis de riesgos de desastres de agua en puentes por la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER)

En todo el país se encuentran 1555 puentes en las Carreteras Nacionales y 1439 puentes correspondientes al 93% se encuentran en la base de datos electrónica de puentes.

DACGER realizó las inspecciones / evaluaciones de vulnerabilidad en 101 puentes de la Carretera Nacional No. 2 y los cálculos de los montos de pérdidas potenciales por años en 30 puentes durante los años 2013 a 2014. La ejecución prioritaria en los puentes de la Carretera Nacional No. 2 se debe a que en los puentes de la Carretera Nacional No. 1 ya se tomaron medidas contando con alta seguridad, y a que la Carretera Nacional No.2 pasa por la zona de inundación habitual de tierra baja del costado del Océano Pacífico teniendo altos riesgos de damnificación en los puentes.

De los resultados de los cálculos de riesgos en el puente Arce en la frontera con Guatemala se iniciaron proyectos estratégicos con recursos propios y los 40 puentes en alto riesgo se encuentran en la etapa de planeación de recuperación o en la ejecución del diseño de las obras de recuperación por parte de la

Dirección de Planeación de Obras Públicas (DPOP) al interior de MOPTVDU. Adicionalmente las mejoras de las vías incluyendo el fortalecimiento en prevención de desastres del tramo de la parte este de la Carretera Nacional No.2 (Cruce con la carretera nacional No. 5 del aeropuerto internacional dentro de la prefectura La Paz a Zacatecoluca en coordinación a Marzo de 2015) se encuentran en planeación con los recursos no reembolsables de USAID, los resultados del análisis de riesgos serán suministrados para el presente proyecto.

Bajo las anteriores circunstancias, MOPTVDU no planea actualmente solicitudes relacionadas a proyectos estratégicos ante desastres de agua de puentes a Japón para Marzo de 2015.

#### **4.2.3 Proyectos estratégicos ante problemáticas regularización de agua en la infraestructura y drenajes urbanos**

##### **(1) Situación de damnificación de la infraestructura por inundaciones y deterioro de las tuberías de drenaje**

Las problemáticas de inundación y drenajes urbanos en El Salvador fueron especialmente determinadas dentro del “Proyecto de Apoyo a la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo para el fortalecimiento de la infraestructura Pública de El Salvador” realizado en los años 2012 a 2014. Principalmente las problemáticas de inundación en las vías fluviales se ven desde el punto de cruce de la Carretera No.2 y la vía fluvial que atraviesa la Carretera Nacional No. 2 que corre a lo largo de la costa Pacífica y desemboca en el Océano Pacífico hasta el curso inferior. En el borrador de propuestas de formulación de proyectos prioritarios (Lista extensa) del presente estudio también se enumeran los proyectos en los 3 puntos de: Rehabilitación del puente Arce (Carretera Nacional No. 2) que cruza el río Paz en la prefectura de Ahuachapán y protección de orillas en los cursos superior e inferior, Estrategia de inundaciones en la cuenca inferior del río Jiboa, Prefectura la Paz y la estrategia ante inundaciones en el curso inferior del Río Grande San Miguel en la prefectura de San Miguel.

Las problemáticas relacionadas a los drenajes de aguas pluviales se centran en la zona urbana. En el área metropolitana de San Salvador existe gran cantidad de inundaciones tipo urbanas y problemáticas de inundaciones habituales. Al ser San Salvador la región más urbanizada que se encuentra en zona montañosa en corto tiempo la precipitación se derrama generando riadas tipo urbanas. Dentro de la ciudad no se encuentran organizados suficientes canales de drenaje para fluir seguramente los picos del flujo de inundación que se agudiza con la urbanización. La ciudad Santa Tecla en el parte máxima del curso superior del área metropolitana se ubica sobre un terreno relativamente plano abierto entre el volcán de San Salvador al costado norte y la Cordillera Bálsamo al costado sur. Las depresiones del terreno en múltiples lugares dentro de la ciudad generan problemáticas de inundaciones por insuficiencia de drenajes presentando impactos en el transporte y vida de los ciudadanos. Las vías fluviales pequeñas y grandes del área metropolitana salen del pie del volcán San Salvador, pasan por la ciudad de San Salvador y fluye la zona metropolitana hacia el este. En parte de las ciudades Soyapango e Ilopango al este del área metropolitana también se encuentran zonas de inundaciones habituales que generan impactos en la Carretera Nacional No.1 (Carretera Panamericana), las vías de acceso a esta, como también en las vías al interior de la ciudad y zonas residenciales. Adicionalmente, en las ciudades principales fuera del área metropolitana como la Ciudad Santa Ana, Ciudad San Miguel y Ciudad Sonsonate se generan problemáticas serias de inundación con impactos en la Carretera Nacional No.1, las vías de acceso a esta, tránsito en el interior de la ciudad y habitantes.

##### **(2) Directrices de las medidas del gobierno**

En el Plan Quinquenal de Desarrollo del año 2014 perteneciente a la nueva administración (del año 2014 al año 2019) también toma como política prioritaria la mitigación de riesgos de desastres y la construcción de un territorio nacional fuerte ante desastres por lo cual se piensa que se adelantarán las medidas ante desastres y la construcción de instalaciones fuertes ante desastres. El Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Desarrollo Urbano encargado de las problemáticas de inundaciones tiene conocimiento de la necesidad del Plan Master de inundaciones a nivel de cuenca y la ejecución de proyectos estratégicos individuales en coordinación en este. Los drenajes de aguas pluviales se encuentran bajo jurisdicción de las municipalidades regionales, sin embargo para proyectos estratégicos se está solicitando el apoyo de MOPTVDU.

##### **(3) Zonas candidatas para la formulación prioritaria de proyectos**

Se indican en el Tabla 4.2.7 las 9 zonas candidatas para la formulación de proyectos prioritarios



indicados por MOPTVDU – DACGER. Para estas zonas se realizaron los estudios in situ y se verificó su justificación y necesidad prioritaria. Se describen a continuación los resultados del presente estudio.

**Tabla 4.2.7 Lista de las zonas candidatas para la formulación de proyectos prioritarios ante problemáticas de regularización de agua y drenajes urbanos**

SN	Nombre del proyecto
1	Proyecto de construcción del embalse de regularización de aguas pluviales en el curso superior del río El Piro y el proyecto estratégico ante inundaciones de la carretera Bulevar sur
2	Proyecto estratégico ante riesgos de hundimiento de las vías en la zona Escalón – San Salvador
3	Estrategias de drenaje en zonas de inundaciones urbanas / inundaciones habituales en la ciudad de San Salvador
4	Estrategias de drenaje ante inundaciones urbanas / inundaciones habituales en la ciudad de Santa Ana
5	Estrategias de drenaje ante inundaciones urbanas / inundaciones habituales en la ciudad de San Miguel
6	Estrategias de drenaje ante inundaciones urbanas / inundaciones habituales en la ciudad de Sonsonate
7	Estrategias ante inundaciones de zonas aledañas al río Paz, prefectura Ahuachapán incluyendo la reparación del puente Arce (Carretera Nacional No. 2)
8	Estrategias ante inundaciones en el curso inferior del río Jiboa, prefectura La Paz
9	Estrategias ante inundaciones en el curso inferior del río Grande de San Miguel

Fuente: Misión de estudio

- 1) Proyecto de construcción del embalse de regularización de aguas pluviales en el curso superior del río El Piro y el proyecto estratégico ante inundaciones de la carretera Bulevar sur

#### Plan superior

MOPTVDU/DACGER ha formulado como se indica a continuación el plan de mejoramiento del drenaje de la ciudad Santa Tecla. Sin embargo, en relación a la construcción del embalse de regularización de aguas pluviales, han presentado solicitud la realización del proyecto tipo piloto bajo la planeación de instalaciones, diseño y técnicas de construcción abundantes de Japón como proyecto de cooperación con recursos no reembolsables de Japón esperando que este sea un paso para el despliegue independiente relacionado a la posterior construcción de instalaciones de regularización de aguas pluviales similares.

Nombre del proyecto	Contenido del proyecto			Planes a corto plazo (Urgencia A)					Planes a corto plazo (Urgencia B)					Planes a corto plazo (Urgencia C)						
	Fase del proyecto	Componentes del proyecto	Etapas del proyecto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029		
Proyecto de mejoramiento de las instalaciones de drenaje de aguas pluviales en la ciudad Santa Tecla	Mejoramiento, renovación de las instalaciones de drenaje	Renovación e instalación de tuberías, regularización del río el Piro	Planeación	■																
			Diseño		■															
			Licitación			■														
			Construcción				■	■	■	■										
	Monitoreo y renovación de la situación de calidad de las instalaciones	Reparación y renovación de las instalaciones de drenaje (tuberías, canales, alcantarillas)	Planeación		■	■	■	■	■											
			Diseño							■	■									
			Licitación									■								
			Construcción										■	■	■					
	Estrategias de control de la corriente con base en la cuenca	Construcción de las instalaciones de regularización de la corriente en el curso superior de la cuenca	Planeación																	
			Diseño												■	■				
			Licitación														■			
			Construcción															■	■	

**Gráfica 4.2.15 Itinerario del proyecto de mejoramiento de drenajes en la ciudad Santa Tecla**

Debido a estos antecedentes en el presente estudio se incluyen los proyectos candidatos a su formulación y a continuación se indica el resumen de los proyectos.

### Resúmenes del presente proyecto

La ciudad de Santa Tecla, zona objeto del proyecto se encuentra en el curso máximo superior de la cuenca ubicada en la zona metropolitana al oeste de la zona metropolitana de San Salvador. En varios puntos de la zona urbana se presentan inundaciones y desbordamientos habituales y la Carretera Panamericana (Circulación diaria de más de 38,600 vehículos) que atraviesa la ciudad también se inunda varias veces al año. En la actualidad, al inundarse la zona urbana de Santa Tecla, cumple la función de regularización de aguas pluviales hacia los desbordamientos en el curso inferior como la Ciudad de San Salvador entre otros.

La carretera Boulevard Sur que de la misma forma corre por el borde externo del costado sur de la ciudad Santa Tecla (circulación diaria 20,300 vehículos/día) cumple ante la Carretera Panamericana que cruza del este al oeste el centro de la ciudad de Santa Tecla la función de bypass del tránsito que transcurre la Carretera Nacional No. 4 (4S) de la Libertad al Sur hacia la PAH del costado oeste de Guatemala.

En la presente vía en un tramo de longitud total de 200m con muro de contención de la pendiente construido por la ciudad de Santa Tecla se presentan varias veces al año inundaciones viales (menores a 2m de profundidad) causando impactos en el tránsito de la vía.

Cuenca objeto: Cuenca superior El Piro, Ciudad de Santa Tecla (2.2km<sup>2</sup>)

### Mira

#### Instalación de embalses de regularización de aguas pluviales en la parte superior de la quebrada el piro, Ciudad de Santa Tecla

El fortalecimiento de las capacidades de drenaje urbano con tuberías de drenaje a gran escala entre otros que se realizará por la Ciudad de Santa Tecla o FOVIAL impulsará las inundaciones en el curso inferior. Por lo tanto, antes de agrandar las tuberías de drenaje es indispensable el construir instalaciones de regularización de aguas pluviales que contrarresten el aumento de la zona de drenaje correspondiente. El Salvador con esperanzas en los conocimientos de Japón sobre el diseño y obras de instalación de regularización de aguas pluviales en zonas urbanas ha solicitado la construcción de las instalaciones de regularización de aguas pluviales. Por lo tanto, es alto el significado de su exhibición como modelo estratégico de drenajes urbanos de El Salvador.

Como precipitación objeto se pronostica la meta de regularización por la inundación de probabilidad a 2 años. El método de las instalaciones de regularización de aguas pluviales se puede pensar en tipo subterráneo (Capacidad de regularización de 13,000m<sup>3</sup>) dentro del suelo de la ciudad de Santa Tecla, fuente de la quebrada el Piro, punto de damnificación de los deslizamientos Las Colinas. La parte en superficie de las instalaciones subterráneas de regularización de aguas pluviales se puede aprovechar como parque, campo de deportes, Centro de documentación de deslizamientos y regularización de agua o parque memorial de damnificación por deslizamientos. Debido a la fuerte inclinación de la vía fluvial en la zona correspondiente es fácil e dar la función de exclusión de tierra de forma natural. Adicionalmente, al ser gestionada por FOVIAL la gestión de mantenimiento como la exclusión de tierra en la boca se puede asegurar su sostenibilidad.

#### Conexión de las nuevas instalaciones de tuberías de drenaje hacia el Boulevard Sur y El Piro

Al ser la configuración del terreno en depresión en el tramo de 200m correspondiente se instalan nuevas tuberías de drenaje en la parte inferior de los canales laterales de las vías existentes, se drenan rápidamente las aguas pluviales que ingresan en los canales laterales y después de la unión con las tuberías de drenaje de aguas pluviales existentes bajo la vía se renueva la tubería de drenaje en dirección hacia la quebrada el Piro. La gestión de mantenimiento de la exclusión de la tierra en la boca entre otros, se encuentra subcontratada por el Fondo de Conservación Vial (FOVIAL) a empresa privada y se puede dar respuesta suficientemente al incluir las operaciones en este. En el presente punto se presentan impedimentos en el tránsito por inundaciones con una frecuencia de varias veces al año ante la función bypass del Boulevard Sur hacia PAH. En momentos de lluvias torrenciales se inhibe el tránsito por inundaciones simultáneamente en cada punto de desvío incluyendo PAH. Al tomar medidas en el presente punto es posible asegurar el tránsito que cruza de la Carretera Nacional No.4 (4S) hacia el costado oeste de Guatemala.

Entidad Ejecutora: Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano

(MOPTVDU) - Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER))

Costos estimados del proyecto: Aprox. 2,6 Millones de USD

### Resumen de la propuesta del proyecto

El presente proyecto se realiza en combinación de la construcción del embalse de regularización de aguas pluviales sobre la quebrada el Piro solicitada anteriormente por el gobierno de El Salvador y constituido en el “Proyecto de Apoyo a la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo para el fortalecimiento de la infraestructura Publica de El Salvador” realizado anteriormente (Mira1) y la estrategia ante inundaciones de la ruta Boulevard Sur de la ciudad de Santa Tecla (Mira 2). Se indica en la gráfica 4-2-11 la ubicación del objeto del proyecto.

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable



● principales lugares de inundación

Fuente: Misión de estudio de JICA

### Gráfica 4.2.16 Gráfica de ubicación de la zona objeto del proyecto estratégico de embalse de regularización El Piro / inundación Bulevar Sur

- 1) Proyecto estratégico ante riesgos de hundimiento en las vías de la zona Escalón, ciudad San Salvador

En el año 2012 se presentó la concentración de restaurantes, hoteles y oficinas como la torre futura al interior de la ciudad de San Salvador y en la zona Escalón que cuenta con gran circulación se generaron continuos hundimientos viales ocasionados por los daños y empeoramiento de la calidad de las tuberías de drenaje. Al parecer anteriormente también se presentaban casos de hundimientos viales sin embargo solo se realizaban restauraciones de respuesta renovando solamente las tuberías dañadas en los puntos de hundimiento, sin embargo no se realizaba el estudio de las razones y los puntos restaurados se encontraban con el riesgo de volver a hundirse sin pasar un periodo relativamente largo. Dentro del anterior proyecto, DACGER recibiendo el apoyo técnico de expertos japoneses realizó los estudios e investigaciones de los múltiples casos de hundimiento y adquirió los conocimientos relacionados al daño y desgaste de las tuberías de drenaje de aguas pluviales y la formación de cavidades subterráneas bajo las vías. En base a esto seleccionaron anticipadamente las áreas con pronóstico alto de riesgos



importantes de daños y desgaste de las tuberías de drenaje existentes y se ha venido realizando las inspecciones por estudios utilizando la cámara de CCTV entre otros. Como resultado actualmente se determinaron aproximadamente 1,100m de la zona Escalón como tuberías con alto riesgo de ocasionar hundimientos viales. DACGER ha sugerido las obras estratégicas para evitar anticipadamente los hundimientos viales (principalmente renovación de las tuberías), sin embargo no se han tomado medidas presupuestales específicas del gobierno para esto.

Cuenca objeto: Zona Escalón, Ciudad San Salvador

#### Mira

Se indican en el Tabla 4.2.8 los detalles de la longitud de las tuberías especificadas por DACGER (Aproximadamente 1,100m) e instalaciones de drenajes existentes relacionadas.

**Tabla 4.2.8 Lista de los detalles de las tuberías en las que se suponen riesgos de hundimiento**

Identified Road Name	Length (m)	Diameter (mm)
9a Calle poniente	67.74	600
9a Calle poniente	31.54	750
9a Calle poniente	18.64	600
9a Calle poniente	58	600
9a Calle poniente	107	600
89 Av Norte	55	600
89 Av Norte	7	600
89 Av Norte	60	600
89 Av Norte	78	600
89 Av Norte	68	600
7a Calle Poniente	155.5	750
87 Av Norte	33.4	750
87 Av Norte	40.1	750
87 Av Norte	81.8	600
87 Av Norte	40	600
87 Av Norte	42.7	600
87 Av Norte	38.2	600
87 Av Norte	67	600
87 Av Norte	59.6	600
<b>Total</b>	<b>1,109.2</b>	

Fuente: Misión de estudio de JICA

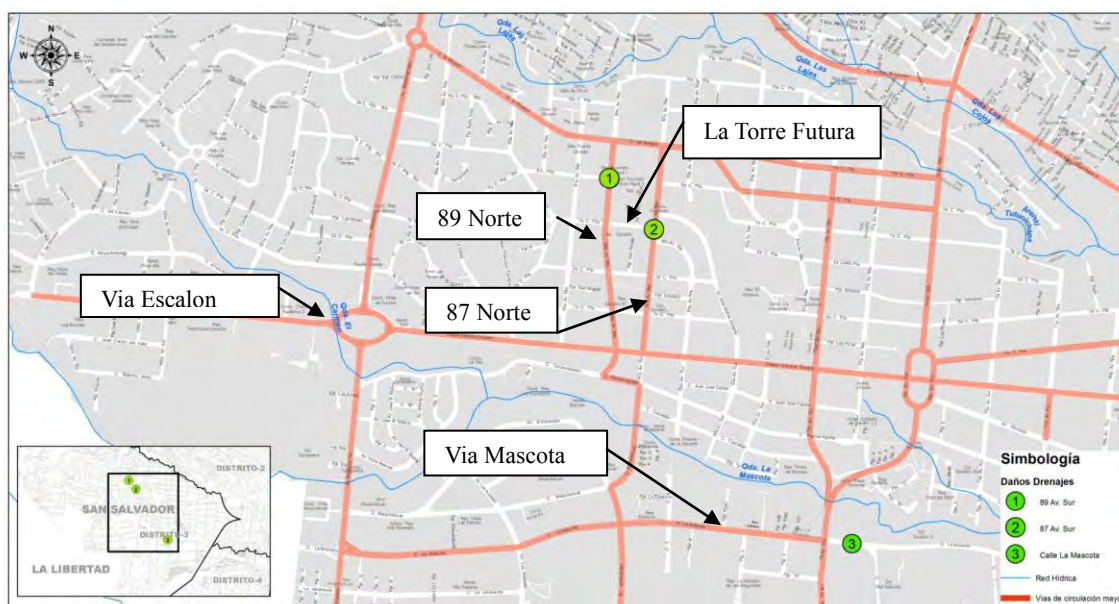
Entidad Ejecutora: Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) - Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER)

Costos estimados del proyecto: Aprox. 1,7 Millones de USD

Resumen de las propuestas del proyecto:

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable
- Ejecución del proyecto (Diseño básico, diseño detallado y ejecución de obra)
- Del diseño detallado a la finalización de la obra: 15 meses

Se indica en la Gráfica 4.2.17 la ubicación del objeto del proyecto.



● Puntos de aparición de hundimientos 2012

Fuente: Misión de estudio de JICA

**Gráfica 4.2.17 Grafica de ubicación de la zona objeto del proyecto estratégico ante riesgos de hundimiento de las vías dentro de la ciudad de San Salvador**

2) Estrategias ante inundaciones tipo urbanas / inundaciones habituales de la ciudad San Salvador

San Salvador capital de El Salvador se conforma por el área metropolitana centrada en la ciudad de San Salvador y numerosas municipalidades. La mayoría de las vías fluviales que fluyen por la zona metropolitana son más que vías fluviales naturales vías fluviales urbanas cubiertas de concreto o alcantarillas subterráneas. En estas vías fluviales / canales de drenaje se encuentran muchos puntos cuello de botella y en estos puntos se generan habitualmente las problemáticas de inundación. MOPTVDU se encuentra realizando las obras parciales de protección de orillas y ampliación de los canales de agua entre otros como atención a emergencias, sin embargo las medidas no son radicales y se espera la conformación y realización de un proyecto estratégico de drenajes individuales de acuerdo al plan de drenaje coherente con la totalidad de la cuenca.

Cuenca objeto: Cuenca principal ubicada en la zona metropolitana -

Cuenca Acerhuate / Arenal Monserrato - Cuenca Las Cañas

Para el presente proyecto se planeaba proponer inicialmente la formulación del plan master por apoyo técnico tipo estudio de desarrollo, conformación del proyecto prioritario individual y la ejecución de proyectos con recursos por préstamos. Dentro del presente estudio in situ se realizaron encuestas relacionadas al presente proyecto en la oficina del Banco Interamericano de Desarrollo en El Salvador. Según la consulta, actualmente para la zona metropolitana de San Salvador se está adelantando con recursos del BID un proyecto estratégico de drenaje de aguas pluviales con MOPTVDU-Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano como entidad ejecutora y este incluye los 3 componentes de construcción del embalse de regularización de inundaciones en el curso superior (correspondiente a la precipitación de probabilidad a 50 años), rehabilitación de los canales de alcantarillado (Bóvedas) tipo arco subterráneo al interior de San Salvador y la formulación del plan Master de drenaje de aguas pluviales de la zona metropolitana (Costo del proyecto 50 millones de USD). Para el componente del plan máster de drenaje de aguas pluviales ya se formuló la mira del trabajo y se encuentra en estudio apoyo con recursos adicionales (Financiación en conjunto con otro donante). Por la situación anterior, el presente proyecto no se incluye en los proyectos candidatos para formulación de proyectos.

3) Estrategias ante inundaciones tipo urbanas / zonas de inundación habitual en la ciudad Santa Ana

La ciudad Santa Ana es la segunda ciudad dentro del país y tiene fuertes vínculos económicos por

medio de la Carretera Nacional No. 1 (Carretera panamericana) que enlaza las afueras más cercanas a la zona metropolitana de San Salvador. Cuenta con serias problemáticas de inundación tipo urbana, sin embargo desde el punto de los efectos económicos al ser una municipalidad el orden de prioridad baja relativamente a la zona de la capital de San Salvador. Por lo anterior el presente proyecto no se incluye en los proyectos candidatos para formulación de proyectos en el presente estudio.

4) Estrategias ante inundaciones tipo urbanas / zonas de inundación habitual en la ciudad San Miguel

La presente ciudad de la misma forma que Santa Ana es la tercera ciudad en el Salvador, al estar ubicada al pie del volcán San Miguel la corriente de esa pendiente ocasiona serios problemas de inundación. Sin embargo, de la misma forma que Santa Ana descrita anteriormente, es una municipalidad y por los efectos económicos del proyecto se puede pensar que su orden de prioridad baja en comparación a la zona metropolitana de San Salvador. Debido a esto el presente proyecto no se incluye en los proyectos candidatos para formulación de proyectos en el presente estudio.

5) Estrategias ante inundaciones tipo urbanas / zonas de inundación habitual en la ciudad Sonsonate

La presente ciudad es una ciudad principal al oeste de El Salvador y las problemáticas de inundación se presentan principalmente en la zona a lo largo de la Carretera Nacional No.12 que sube hacia el volcán Santa Ana al norte. De la misma forma que las ciudades Santa Ana y San Miguel descritas anteriormente son municipalidades y por los efectos económicos del proyecto, se puede pensar que su orden de prioridad baja en comparación a la zona metropolitana de San Salvador. Debido a esto el presente proyecto no se incluye en los proyectos candidatos para formulación de proyectos en el presente estudio.

6) Estrategias ante inundaciones de la zona aledaña del río Paz, prefectura Ahuachapán incluyendo el puente Arce (Carretera Nacional No.2)

El río Paz es la vía fluvial que pasa por el oeste de El Salvador en la frontera de Guatemala. El puente Arce de la Carretera Nacional que pasa sobre este cuenta con arcos relativamente cortos frente al ancho de la vía fluvial en su curso superior e inferior haciendo que especialmente sea fácil recibir impactos de las inundaciones en la orilla derecha al costado de Guatemala. Por acuerdo entre el Salvador y Guatemala cada país se encarga de la ejecución de las estrategias de las orillas a las que pertenece el territorio. Adicionalmente a la orilla izquierda costado de El Salvador del curso inferior del puente Arce ha avanzado la erosión de la orilla con puntos en que la erosión ha avanzado hasta cerca de las viviendas. En periodos de inundaciones se presentan problemáticas de inundación con agua del río en cultivos y aglomeraciones aledañas. Para la erosión de la vía fluvial, solución de la problemática de inundación es necesaria la ejecución a gran escala de construcción de dique y obras de protección de orillas entre otros y se estima un muy bajo efecto económico por el proyecto. Dentro de MOPTVDU también se conoce la problemática, sin embargo no se ha otorgado ninguna prioridad en especial para las estrategias. Debido a esto el presente proyecto no se incluye en los proyectos candidatos para formulación de proyectos en el presente estudio.

7) Estrategias ante inundaciones del curso inferior del río Jiboa, prefectura La Paz

La presente vía fluvial se origina en la laguna Ilopango y zonas aledañas de la zona central de El Salvador fluye hacia el sur en dirección al Océano Pacífico. La problemática de inundación se genera en el cruce con la Carretera Nacional No.2 costera hasta el curso inferior. La zona del curso inferior es zona de cultivos de caña de azúcar entre otros y la vía regional que cruza del sur al norte a lo largo de cultivos, aglomeraciones y la vía fluvial recibe los impactos de las inundaciones. Debido a los cambios que se generan por la corriente de las inundaciones cada año se ha conformado una vía fluvial bastante ancha en su curso inferior. Para prevenir la invasión de las inundaciones a los cultivos y aglomeraciones existe la necesidad de analizar los movimientos del canal del río por el paso de los años y estudiar la construcción de diques y obras de protección de orillas. . El proyecto requiere bastante tiempo con altos costos y se estima un muy bajo efecto económico. Dentro de MOPTVDU también se conoce la problemática, sin embargo no se ha otorgado ninguna prioridad en especial para las estrategias. Debido a esto el presente proyecto no se incluye en los proyectos candidatos para formulación de proyectos en el presente estudio

8) Estrategias de inundaciones del curso inferior del Río Grande San Miguel

La cuenca intermedia de la presente vía fluvial se encuentra en la prefectura de San Miguel, en el punto

de cruce con la Carretera Nacional No. 2 constituye el curso inferior cambiando el flujo hacia el oeste y finalmente se desemboca en el golfo Jiquilisco de la prefectura Usulután. De igual forma a la vía fluvial anterior las problemáticas de inundación principales se encuentran en el curso inferior después de la Carretera Nacional No.2, MOPTVDU también conoce la problemática, sin embargo no se ha otorgado ninguna prioridad en especial para las estrategias. Debido a esto el presente proyecto no se incluye en los proyectos candidatos para formulación de proyectos en el presente estudio.

(4) Selección de los candidatos para formulación de proyectos prioritarios

Teniendo en cuenta los resultados del estudio se seleccionaron los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios. Se indican los resultados en el Tabla 4.2.9. Adicionalmente, se indica el plano de ubicación que incluye los resultados de estudio en la Gráfica 4.2.18.

**Tabla 4.2.9 Lista de los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios (Inundaciones / drenajes de aguas pluviales)**

SN	Nombre del proyecto	Resumen	Selección
1	Proyecto de construcción del embalse de regularización de aguas pluviales en el curso superior del río El Piro y el proyecto estratégico ante inundaciones de la carretera Bulevar sur	Construcción del embalse de regularización de aguas pluviales al curso máximo superior del río El Piro, ciudad Santa Tecla e instalación de tuberías de drenaje de aguas pluviales en el tramo de inundaciones habituales del Bulevar Sur (Costos aproximados del proyecto: 2,6 millones de USD)	Seleccionado
2	Proyecto estratégico ante riesgos de hundimiento de las vías en la zona Escalón – San Salvador	Renovación de las tuberías de drenaje de aguas pluviales existentes (Longitud 1,100m) de la zona Escalón de la ciudad San Salvador (Costos aproximados del proyecto 1,7 millones de USD)	Seleccionado
3	Estrategias de drenaje en zonas de inundaciones urbanas / inundaciones habituales en la ciudad de San Salvador	No es correspondiente debido a que se encuentra en ejecución el proyecto de planeación de drenajes bajo recursos del BID	No corresponde
4	Estrategias de drenaje ante inundaciones urbanas / inundaciones habituales en la ciudad de Santa Ana	No corresponde debido a que hay prioridad en la zona metropolitana de San Salvador por sus efectos económicos	No corresponde
5	Estrategias de drenaje ante inundaciones urbanas / inundaciones habituales en la ciudad de San Miguel	No corresponde debido a que hay prioridad en la zona metropolitana de San Salvador por sus efectos económicos	No corresponde
6	Estrategias de drenaje ante inundaciones urbanas / inundaciones habituales en la ciudad de Sonsonate	No corresponde debido a que hay prioridad en la zona metropolitana de San Salvador por sus efectos económicos	No corresponde

7	Estrategias ante inundaciones de zonas aledañas al río Paz, prefectura Ahuachapán incluyendo la reparación del puente Arce (Carretera Nacional No. 2)	No corresponde debido a la limitación en los efectos a la infraestructura y efectos económicos	No corresponde
8	Estrategias ante inundaciones en el curso inferior del río Jiboa, prefectura La Paz	No corresponde debido a la limitación en los efectos a la infraestructura y efectos económicos	No corresponde
9	Estrategias ante inundaciones en el curso inferior del río Grande de San Miguel	No corresponde debido a la limitación en los efectos a la infraestructura y efectos económicos	No corresponde

Fuente: Misión de estudio



Fuente: Misión de estudio

**Gráfica 4.2.18 Plano de ubicación de los proyectos relacionados a la inundación y drenaje de aguas pluviales - País El Salvador**

### 4.3 Nicaragua

#### 4.3.1 Visión de desarrollo a largo plazo, visión de desarrollo del sector de transporte y políticas de desarrollo

Las metas de desarrollo económico, social y ambiental que corresponden a la visión de desarrollo a largo plazo del año 2016 al año 2033 se encuentran establecidas de la siguiente forma.

- Meta económica: Elevar la vinculación con la competitividad económica y apoyar el desarrollo económico sostenible.
- Meta social: Mejorar las oportunidades de participación en la sociedad y la calidad de vida contribuyendo a la disminución de la pobreza y diferencias regionales.
- Meta ambiental: Impulsar el crecimiento de una Nicaragua amable con el medio ambiente por medio del desarrollo en armonía con la conservación ambiental y la naturaleza.

Recibiendo los anteriores, la visión de desarrollo del sector de transporte se ha formulado de la siguiente forma en el año 2014.

Tránsito y transporte de Nicaragua con un desarrollo continuo amable al medio ambiente

“Sostener el desarrollo económico, contribuir con la disminución de la pobreza y diferencias regionales, contribuir a la conveniencia, movilidad y seguridad, ofrecer un servicio en red con alta eficacia y confiabilidad teniendo en cuenta la sostenibilidad ambiental estable y conjugada”

Las políticas de desarrollo del sector de transporte se encuentran establecidas de la siguiente forma con el objetivo de alcanzar la visión de desarrollo a largo plazo y la visión de desarrollo del sector de transporte.

Políticas de desarrollo del sector de transporte	
TP-1	Red de transporte internacional y servicio seguro y eficaz que sostenga el desarrollo económico
TP-2	Red de transporte regional y servicio confiable que contribuya a la disminución de la pobreza y diferencia regional, que sostenga las actividades económicas y el desarrollo.
TP-3	Red de transporte de pasajeros y servicio de movilidad que sostenga las actividades sociales, económicas y el desarrollo.
TP-4	Fortalecimiento de las organizaciones de transporte, mecanismos y habilidades humanas reguladas que sostengan el desarrollo del sector de transporte.
TP-5	Sistema de transporte amable con el medio ambiente que considere la fluctuación climática y respuesta ante desastres naturales

#### 4.3.2 Desastres de pendientes relacionadas a la infraestructura

##### (1) Selección de las infraestructuras objeto

Para la selección de las vías objeto se realizó la revisión del “Estudios de análisis de vulnerabilidad ante desastres naturales de la red principal vial y planeación de prevención de desastres en las vías de Nicaragua, 2003” (En adelante, estudio de planeación 2003). En el estudio toman como objeto las rutas especialmente importantes de las vías principales de Nicaragua, indicadas a continuación. Se realizaron las inspecciones de prevención de desastres viales con objeto en “Colapso de rocas”,

“Derrumbes de rocas”, “Deslizamientos”, “Flujo de escombros” y “Decapado de bases de puentes” correspondientes estas rutas. Como resultado de la revisión se seleccionaron 167 puntos objeto (118 puntos en pendientes de vías, 49 puntos en decapados de bases de puentes) y como resultado del estudio de estabilidad de estos se seleccionaron 90 puntos como puntos de alta vulnerabilidad ante desastres. Se indica en la Gráfica 4.3.1 el mapa vial de Nicaragua.



**Tabla 4.3.1 Número de rutas objeto de estudio de planeación y puntos objeto de inspección 2003**

Nombre de la Carretera Nacional	Tramo	Resultado de la revisión (Pendientes de vías)	Resultado de la revisión (Decapado en bases de puentes)
Carretera Nacional No. 1	El Espino - San Benito	36	22
Carretera Nacional No. 3	Sebaco - Jinotega	40	2
Carretera Nacional No. 5	Matagalpa - La Dalia	1	0
Carretera Nacional No. 15	Yalaguina - Las Manos	18	0
Carretera Nacional No. 24	Chinandega - Guasaule	2	7
Carretera Nacional No. 26	Telica - San Isidoro	21	18
Total		118 Puntos	49 Puntos

Fuente: Elaborado por la misión de estudio en base al estudio de planeación 2003

Se seleccionan como puntos en peligro de desastres los puntos que sobrepasen los estándares de total de puntaje de los artículos de evaluación necesarios que se indican a continuación, necesarios desde el punto de vista de prevención de desastres viales.

- Estabilidad de los puntos damnificados, - Circulación de las vías objeto, - Evaluación de los impactos ambientales, - Condiciones naturales (Características del suelo / disposición del terreno, velocidad de la corriente, caudal etc.), - Beneficios, - Nivel de dificultad de la recuperación, - Plan de desarrollo

**Tabla 4.3.2 Puntos seleccionados como puntos con pronóstico de desastres y puntos en riesgo de desastres**

Nombre de la carretera nacional	Caída de rocas, derrumbes		Colapso de rocas		Deslizamientos		Flujo de escombros		Bases de puentes	
	Puntos con pronóstico de desastres	Puntos en riesgo de desastres	Puntos con pronóstico de desastres	Puntos en riesgo de desastres	Puntos con pronóstico de desastres	Puntos en riesgo de desastres	Puntos con pronóstico de desastres	Puntos en riesgo de desastres	Puntos con pronóstico de desastres	Puntos en riesgo de desastres
Carretera Nacional No. 1	10	7	13	9	0	0	0	0	11	6
Carretera Nacional No. 3	8	0	10	6	4	4	1	1	2	1
Carretera Nacional No. 5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Carretera Nacional No. 15	2	0	0	0	0	0	4	4	1	0
Carretera Nacional No. 24	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Carretera Nacional No. 26	10	8	5	4	0	0	0	0	6	4
Total	32	16	28	19	4	4	5	5	22	11

Fuente: Elaborado por la misión de estudio en base a los Estudios de planeación 2003





凡例

Carretera Panamericana (Ruta 1 Ruta 2)

Sección de la carretera Panamericana incluyendo los puntos vulnerables de del colapso de la Cucamonga y caída de rocas/ deslizamiento de tierra la Gavilana: entre la intersección de San Isidro con la Carretera Nacional No.26 y la intersección de Choluteca con la Ruta CA-3 (186 kilómetros)

El desvío en puntos vulnerables, se cerró el tráfico/ Ruta 1 de San Isidro - Ruta 26 Cerro Negro - Ruta 16 Chinandega - Ruta 24 Ruta de El Guasaule CA-3 Choluteca (243 km, el aumento de 57 km por el desvío)

Área de los destinos de la distancia más corta desde Tegucigalpa a la frontera El Guasaule (fuera de la zona, la ruta a través de "Las Manos" es más corto)

Área de los destinos de la distancia más corta desde el origen en la CA-1 y el oeste de Choluteca a través de la frontera de El Guasaule (fuera de la zona, la ruta a través de "El Espino" es más corto)

INSTANCIAS EN KILOMETROS	CHETUMAL	COMO	REYNA	MILLER	NAVENA	ELBANS	EDHML	SUNERS	SIBRO	SEAN	SAMBLO	MARILLA
MANAGUA	127	152	293	161	203	141	62	141	103	338	201	0
BOACO	206	240	237	73	214	235	159	196	122	296	289	88
CHINANDEGA	13	20	426	233	417	279	139	275	137	372	59	132
ESTELI	151	181	372	140	368	295	210	356	45	291	171	143
GRANADA	167	197	217	181	303	102	88	98	147	356	248	85
JINOTEGA	184	214	386	160	367	256	224	270	57	242	295	152
JINOTEPE	167	197	332	208	331	102	56	95	147	373	231	86
JUNGALPA	201	231	133	132	145	244	201	239	139	378	349	139
LEON	27	57	308	212	329	237	100	217	115	350	108	93
MASAYA	151	181	296	163	206	139	75	103	104	339	231	79
MATAGALPA	151	181	354	69	327	233	192	239	28	207	172	130
OCOTAL	228	258	450	217	440	373	288	334	120	355	229	276
PDR CABEZAS	589	610	252	437	743	651	618	655	453	219	609	587
RIVAS	233	283	371	266	363	38	121	30	181	416	296	111
SAN CARLOS	422	452	261	313	253	404	362	349	334	538	401	300
SOMOTO	220	246	449	207	432	363	278	324	113	348	235	216

Fuente: Equipo de Estudio de JICA basado en Nicaragua INTER

Gráfica 4.3.1 Mapa vial de Nicaragua



Se razona el riesgo en el uso de las carreteras, como el número de puntos en riesgo de desastres por kilómetro y se evalúa así como la carretera nacional con más alto riesgo, la Carretera Nacional No. 3 (0.2 puntos / km), siguiéndole la Carretera Nacional No. 26 (0.16 puntos / km), la Carretera Nacional No. 1 y la Carretera Nacional No. 5 (0.09 puntos / km). En cuanto a los puntos con riesgo de desastres se han realizado estudios de viabilidad y se ha realizado la propuesta de los puntos a organizar prioritariamente como se indica en el Tabla 4.3.3. Se puede entender que no hay puntos a organizar prioritariamente en la Carretera Nacional No.15 y la Carretera Nacional No. 24.

**Tabla 4.3.3 Lista de puntos a organizar prioritariamente**

Nombre de la ruta Carretera Nacional	Caída de rocas, derrumbes	Colapso del rocas	Deslizamientos	Flujo de escombros	Bases de puentes	Total
No. 1	3	4	0	0	6	13
No. 3	3	0	3	1	1	8
No. 5	1	0	0	0	0	1
No. 15	0	0	0	0	0	0
No. 24	0	0	0	0	0	0
No. 26	2	2	0	0	4	8
Total	9	6	3	1	11	30

Fuente: Elaborado por la misión de estudio en base al estudio de planeación 2003

Como resultado de las audiencias en MTI, FOMAV y la ciudad de Managua se aclaró que los siguientes son los puntos vulnerables en la infraestructura. Adicionalmente, hubo la solicitud de estrategias de pendientes con objeto de conservar las instalaciones de suministro de agua de la Laguna Asosca que suministra el 10% del agua de Managua.

**Tabla 4.3.4 Lista de solicitudes de Nicaragua**

Nombre de la ruta (objeto de conservación)	Nombre de la zona	Forma de desastre	Solicitante
Carretera Nacional No. 1	Gavilana	Deslizamiento	MTI, FPMVA
Carretera Nacional No. 1	Cucamonga	Caída de rocas, derrumbes	MTI, FPMVA
Vía de acceso a la Carretera Nacional No. 1	La sirena	Inundaciones	MTI, FPMVA
Carretera Nacional No. 3	Zona 136km	Deslizamientos	MTI, FPMVA
Instalaciones de suministro de agua de la Laguna Asosca	Pendiente de la Laguna Asosca	Caída de rocas, derrumbes	MTI (Ministro, Vice ministro)
Carretera Nacional Nueva León	Pendiente de la Laguna Asosca	Derrumbe	MTI (Ministro, Vice ministro)
Caminos de la ciudad	Pendiente de la Laguna Tiscapa	Caída de rocas, derrumbes	Ciudad Managua

Fuente: Misión de estudio

De los resultados de la revisión del estudio de planeación 2003 y los resultados de las encuestas a entidades relacionadas se determinó como rutas objeto la Carretera Nacional No. 1, Carretera Nacional No.2, Carretera Nacional No. 3, Carretera Nacional No. 26, Carretera Nacional No. 28, pendientes de la laguna Asosca y pendientes de las vías de la laguna Tiscapa, ciudad de Managua.

Las rutas objeto seleccionadas en esta oportunidad coinciden con las políticas de desarrollo del sector vial TP-2, TP-4 y TP-5 por lo cual se determina la pertinencia de la eliminación de la vulnerabilidad en las rutas objeto.

(2) Selección de los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios

Se realizaron los estudios in situ para las rutas objeto: Carretera Nacional No.1, Carretera Nacional No.2, Carretera Nacional No.3, la Carretera Nacional No. 26, Carretera Nacional No. 28, pendientes de la laguna Asosca y la laguna Tiscapa. Como resultado, los 6 puntos indicados en el Tabla 4.2.5 cuentan con alto potencial de aparición de desastres y alta probabilidad de vulnerabilidad generando la suspensión del tránsito a largo plazo en caso de presentarse desastres de derrumbes. Debido a esto, se elaboraron las

fichas de información de proyectos candidatos a formulación de proyectos prioritarios de los 6 puntos. Por otra parte, para la Carretera Nacional No. 3 se encuentra en realización del mejoramiento de la vía por el gobierno de Nicaragua y los puntos seleccionados como candidatos para la formulación de proyectos prioritarios exceptuando STA. 136km se encontraban organizados.

**Tabla 4.3.5 Tabla de la lista de candidatos para formulación de proyectos prioritarios**

El número de proyecto se denominó como N1, N2, N3..... de acuerdo a los resultados mayores de los cálculos de riesgos (Monto de pérdidas potenciales anuales)

Numero de proyecto	Nombre de la ruta objeto de conservación	Distancia objeto Nombre de la zona	Situación de damnificación / Pronostico de damnificación	Costos estimados del proyecto (millones de USD)
N1	Carretera Nacional No. 1	142 Gavilana	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación: Se encuentra activo el deslizamiento de 200m de ancho y 200m de profundidad. La Carretera Nacional No. 1 pasa por cercanías de los extremos de las vías. Cada época de lluvia se activan los deslizamientos y presionan la vía hacia el valle. En caso de presentarse grandes actividades del deslizamiento es alta la posibilidad de la suspensión del tránsito a largo plazo. Se están realizando obras estratégicas por el gobierno de Nicaragua, sin embargo no se han obtenido los efectos necesarios. Debido a esto MTI solicita el apoyo de Japón Propuestas del proyecto: 1) Remoción de la tierra en parte superior, rellenos de tierra sujeta, pozos de acumulación de agua 2) Componentes suaves (Transferencia técnica a MTI sobre pozos de acumulación de agua y monitoreo ante deslizamientos)	3.2
N2	Carretera Nacional No.1	170 Cucamonga	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación: Se encuentran numerosos derrumbamientos dentro de la zona de 200m de ancho. En la pendiente de longitud de 200m quedan suelos sueltos y gigantes peñones con alta probabilidad de caída y derrumbe en momentos de lluvias torrenciales. En caso de generarse caídas de rocas y derrumbes se suspenderá la vía. Al distribuirse numerosos peñones y deslizamientos inestables también encima de la pendiente es alta la probabilidad de generarse caídas de rocas y derrumbamientos frecuentes a futuro. Propuestas del proyecto: 1) Un cambio de trazado de la carretera al lado del valle (incluyendo la esterilla de drenaje que se en terraplén como refuerzo sísmico) Componente blando (la transferencia de tecnología del filtro de drenaje a la de Nicaragua)	5.4
N3	Proyecto estratégico de prevención de desastres en las Instalaciones bombas de suministro de agua de la laguna Asososca	Laguna Asososca	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación: La laguna Asososca es el origen de agua encargado de aproximadamente una décima parte del suministro de agua de la ciudad Managua. En la parte superior de la pendiente de la bomba de alimentación se presentan caídas de rocas y derrumbes, aunque se encuentra instalada una pared de protección ante la caída de rocas se encuentra deformada por los escombros de derrumbes y rocas. Una parte de la vía de mantenimiento también se encuentra cubierta por escombros. Existe la posibilidad en caso de presentarse un derrumbe a gran escala sufrir daños en las bombas de suministro y tuberías de suministro. En caso de presentarse daños en las instalaciones de suministro de agua se prevé el corte de agua por un tiempo prolongado y con esto la alteración de la ciudad de Managua. Al realizar el proyecto se hace posible un suministro de agua estable y sostenible. Propuestas del proyecto: 1) Método de obra de instalación de la unidad de red, Obras de protección de laterales con malla de alta resistencia 2) Eliminación de terrones inestables	2.5

Numero de proyecto	Nombre de la ruta objeto de conservación	Distancia objeto Nombre de la zona	Situación de damnificación / Pronóstico de damnificación	Costos estimados del proyecto (millones de USD)
N4	Carretera Nacional No. 3	Sta.136.9	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación: Se encuentra un deslizamiento de 70m de ancho y 50m de profundidad. En el año 2003 también fue extraída como deslizamiento. Posteriormente se ha brindado atención por MTI, sin embargo no se presentaron los efectos suficientes. En caso de que el deslizamiento se retroceda, hay altas posibilidades de presentar daños en la carretera y suspender el tránsito a largo plazo. En la Carretera Nacional No. 3 se realizan mejoras a lo largo de la ruta, sin embargo solamente el presente tramo se encuentra sin gestionar. Según las encuestas realizadas en la localidad, es extremadamente frecuente el agua manantial de la montaña. Propuestas del proyecto: 1) Estacas de tubos de acero con anclas 2) Componentes suaves (Transferencia técnica a Nicaragua sobre Estacas de tubos de acero con anclas entre otras.)	2.7
N5	Caminos de ciudad	Orilla de la laguna Tiscapa	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación: Se encuentra un derrumbe de la pendiente de 60m de ancho y 75 de altura. En la parte superior de la pendiente se encuentra un camino de ciudad con alta circulación. En caso de ampliarse el derrumbe generaría daños en el camino de la ciudad y se prevé la suspensión del tránsito a largo plazo. Adicionalmente la pendiente se encuentra en una esquina del parque histórico, por lo cual el realizar las obras estratégicas de pendientes también sería efectivo para la recuperación del paisaje al interior del parque. Propuestas del proyecto: 1) Obra de bastidor de pulverización, Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas	2.3
N6	Carretera Nacional Nueva León	Laguna Asososca	Situación de damnificación y pronóstico de damnificación: Por la parte superior de la pendiente de la Laguna Asososca pasa la Carretera Nacional No. 28 (Nueva León). Se cuenta con el antecedente de que en el pasado se presentó un derrumbe en la pendiente de la Laguna Asososca y damnificó la carretera por lo cual se modificó la ruta para evitar el derrumbe. Sin embargo, este tramo de la Carretera Nacional pasa por puntos cercanos a la pendiente de la Laguna Asososca y en caso de presentarse derrumbes en este punto existe la posibilidad de volver a generar daños en la carretera. Se realizan las obras estratégicas ante pendientes con el objetivo de eliminar esta vulnerabilidad. Propuestas del proyecto: 1) Método de obra de instalación de la unidad de red	13.9
-	Acceso a la Carretera Nacional No.1	La sirena	Es la vía que une la Carretera Nacional No. 1 y La Sirena, al contar con poca circulación y se limita a sus usuarios se determinó como no correspondiente.	No corresponde

Fuente: Misión de estudio

### (3) Propuesta del proyecto candidato de la Carretera Nacional No. 1 (Carretera Panamericana)

#### 1) Pertinencia de las estrategias de prevención de desastres en la Carretera Nacional No. 1

En la Carretera Nacional No. 1 se encuentran 2 puntos candidatos para la formulación de proyectos: Sta. 142 Gavilana y Sta. 270 Cucamonga.

La Carretera Nacional No.1 inicia en la capital de Managua, cursa hacia el norte la prefectura de Managua y Matagalpa y en Yalaguina, prefectura de Madriz se divide en la Carretera Nacional No. 15 de la capital Tegucigalpa de Honduras y frontera Las Manos. De Yalaguina a la frontera El Espino y Choluteca de Honduras se encuentran en la dirección Oeste-Suroeste. En Choluteca se une con la Carretera CA-3 proveniente de la frontera de El Guasaule.

La ruta de la frontera Las Manos conforma la ruta más corta entre la gran zona que incluye a Managua, capital de Nicaragua con la zona hacia el norte de Tegucigalpa, capital de Honduras y la Carretera CA-6. Esta ruta une a la capital Managua – Yaraguina, (incluyendo los puntos vulnerables de proyecto en propuesta de la carretera nacional No. 1), Yaraguina – Ocotal (Carretera Nacional No. 15) - Frontera

Las Manos (Carretera Nacional No. 6) y Tegucigalpa, capital de Honduras (Carretera de Honduras CA-6) (Véase la Gráfica 4.3.1). En esta ruta más corta desde Tegucigalpa, el campo indica el 94% de la población y el 91% del área nacional (Véase Gráfica 4.3.6).

La ruta de la frontera El Espino en la ruta principal de la carretera Panamericana, conforma la ruta más corta entre la región mayor que excluye es la zona del océano pacifico de Nicaragua y la Carretera CA-1 en la zona al oeste de Cholteca en Nicaragua. Esta ruta une a la capital Managua – Frontera El Espino (Carretera Nacional No. 1, incluye los puntos vulnerables de las propuestas de proyecto), Cholteca Honduras (Carretera Nacional CA-1) – El Amatillo Honduras / frontera El Salvador (Carretera Nacional CA-1) (Véase Gráfica 4-3-1). Esta ruta es la más corta que conforma la ruta más corta con la carretera CA-1 entre la zona al oeste de Cholteca en Honduras, el campo al interior de Nicaragua indica el 69% de la población y el 86% del área del territorio nacional (Véase Tabla 4.3.6).

Debido a lo anterior, el fortalecimiento de la ruta del norte de la Carretera Nacional No. 1 contribuye a la política de desarrollo del sector de transporte “TP-1, Red de transporte internacional y su manejo seguro y eficaz que sostenga el crecimiento económico”. Simultáneamente, al cumplir con la función de troncal de la red de transporte regional, desde el punto de vista de “TP-2, Red de transporte internacional confiable que sostenga las actividades económicas con el desarrollo y su manejo, contribuyendo a la mitigación de la pobreza e igualdades regionales”.

Al ser utilizada como ruta de buses internacionales entre Tegucigalpa y la capital de San Salvador, desde el punto de vista de “TP-3, Red de transporte de pasajeros con movilidad que sostenga las actividades sociales, económicas y su manejo”, es muy alta la pertinencia del fortalecimiento de la ruta. En cuanto a “TP-4, Fortalecimiento de las organizaciones de transporte, esquemas y habilidades humanas reguladas que sostengan el desarrollo del sector de transporte” y “TP-5, Sistema de transporte amable con el medio ambiente que considere la fluctuación climática y la respuesta ante desastres naturales” también es posible la contribución realizando la transferencia técnica aplicando las “Técnicas de prevención y mitigación de desastres de Japón” en la propuesta de proyecto de los 2 puntos extraídos.

La Carretera Nacional No. 2, Ruta sur Managua de la Carretera Panamericana es la ruta más corta de Managua a Costa rica. En el estudio de desarrollo JICA del año 2003 no fue extraída y al no haberse encontrado puntos vulnerables con necesidad de respuesta en la verificación in situ por el presente estudio, no se incluye como candidato para formulación de proyectos.

La Carretera Nacional No. 1 es vía montañosa hacia el costado norte de San Isidro a los 27km al sur de Esteri, en el estudio de desarrollo del año 2013 se extrajeron 7 puntos de organización prioritaria con caídas de rocas y derrumbes. En el presente estudio se realizó la verificación de las solicitudes de estrategias ante pendientes en peligro de MTI y las verificaciones a vista de la totalidad de la ruta. Fueron tomadas medidas de cambio de las vías y muros de contención, solamente se encuentra la “zona Cucamonga” como punto de dificultad de toma de medida. Por otra parte, para la zona “Gavilana”, se encuentran derrumbes que no fueron extraídos en el estudio del año 2003, sin embargo en el año 2010 se activaron. En el año 2012 se realizaron obras estratégicas en Nicaragua, sin embargo se temen destrucciones viales a futuro por haberse verificado nuevos agrietamientos. Por solicitud de MTI se realizó la verificación in situ, y por solicitud de cooperación a proyectos estratégicos de MTI a Japón se incluyó como candidato para la formulación de proyecto.

Las fronteras de transito vial entre Nicaragua y Honduras se encuentran en los 3 puntos de: frontera Las Manos de la carretera nacional No. 6, la frontera El Espino de la carretera nacional No. 1 y la frontera de El Guasaule en la carretera nacional No. 24. De estos, los que transcurren por Estelí de la carretera nacional No. 1 dentro de la capital de Managua son la frontera Las Manos (Carretera nacional No. 6) y la frontera El Espino (Carretera Nacional No. 1), con una suma de transito diario total en los 3 puntos de 2,185 vehículos / día en promedio (Valor proyectado por la misión de estudios JICA, 2015). El tránsito de la frontera Las Manos y la capital de Managua se unen o se divide con la carretera nacional No. 1 en Yaraguina. El tránsito diario promedio de los puntos vulnerable dentro de la ciudad de Estelí después de la unión / antes de la división (valor proyectado por MTI, 2015) es de 3,013 vehículos/vía en Cucamonga al norte de la zona urbana (costado fronterizo de Honduras) y de 4,802 vehículos / día en Gavilana (Costado sur de la zona urbana) (Costado Managua).

**Tabla 4.3.6 Área en Nicaragua esa ruta de la Carretera Nacional No.1 (carretera Panamericana) es la distancia más corta desde Tegucigalpa o CA-1 carretera de Churteca o su occidental**

comarca	Departamento	Población 2015 (Fuente : Instituto Nacional de Información de Desarrollo : INIDE)	% Total	Area(La superficie no incluyen lagos y lagunas)	% Total	Área de la ruta *1 frontera Las Manos que es la más corta desde Tegucigalpa		Área de la ruta frontera EL Espino *2 que es la más corta desde la Carretera CA-1 Honduras al más oeste que Cholteca	
						Número de personas	km <sup>2</sup>	Número de personas	km <sup>2</sup>
Pacífico	Chinandega	419,753	8%	4,822	4%	0	0	0	0
	León	399,879	8%	5,138	4%	84,910	1,091	42,027	540
	Managua	1,480,270	29%	3,465	3%	943,672	2,209	614,732	1,439
	Masaya	361,914	7%	611	1%	361,914	611	0	0
	Granada	201,993	4%	1,040	1%	201,993	1,040	36,657	189
	Carazo	186,438	4%	1,081	1%	159,026	922	0	0
	Rivas	172,289	3%	2,162	2%	172,289	2,162	0	0
Central y Norte	Nueva Segovia	249,376	5%	3,491	3%	249,376	3,491	249,376	3,491
	Jinotega	438,412	8%	9,222	8%	438,412	9,222	438,412	9,222
	Madriz	158,705	3%	1,708	1%	158,705	1,708	148,671	1,600
	Estelí	223,356	4%	2,230	2%	213,339	2,130	191,300	1,910
	Matagalpa	547,500	11%	6,804	6%	547,500	6,804	547,500	6,804
	Boaco	160,711	3%	4,177	3%	160,711	4,177	160,711	4,177
	Chontales	191,127	4%	6,481	5%	191,127	6,481	191,127	6,481
Atlántico	Río San Juan	119,095	2%	7,541	6%	119,095	7,541	119,095	7,541
	Región autónoma atlántico norte (RAAN)	476,298	9%	33,106	28%	476,298	33,106	476,298	33,106
	Región autónoma atlántico sur (RAAS)	380,121	7%	27,260	23%	380,121	27,260	380,121	27,260
		5,191,723	100%	120,340	100%	4,858,487	109,955	3,596,028	103,760
	Total					94%	91%	69%	86%

\*1 : La ruta frontera Las Manos (Principalmente tránsito que origen y destino de Tegucigalpa Honduras y norte de esta)

Tegucigalpa Honduras y norte de esta - CA-6, frontera Las Manos - Ruta 6 Ocotal - Ruta 15 Yaraguina - Ruta 1 Esteri (punto vulnerable de Cucamonga , Gavilana) - Ruta 1 Managua

\*2 : La ruta frontera Las Manos (Principalmente tránsito que origen y destino de costa pacífica hacia oeste de Cholteca Honduras, El Salvador,

Choruteca Honduras - CA-1 frontera EL Espino - Ruta 15 Yaraguina - Ruta 1 Esteri (punto vulnerable de Cucamonga , Gavilana) - Ruta 1 Managua

Fuente: Misión de Estudio de JICA basado en Nicaragua INTER

El tránsito que transcurre la frontera El Guasaule no pasa por la carretera nacional No. 1, pasa por la carretera nacional No. 24 y la carretera nacional No. 16 conectando a la capital de Managua. El tránsito diario por promedio anual de la frontera el Guasaule es de 2,215 vehículos / día (Valor estimado por la misión de estudio JICA 2015), siendo aproximadamente el mismo número que la suma del tránsito en la frontera Las Manos y la frontera El Espino. Esto se debe a que la distancia de la capital de Managua al punto de unión, división de la CA-1 Choluteca de la carretera CA-1 de Honduras es 51km más corta en comparación a la ruta de la frontera El Espino (Carretera nacional No. 1), además de que se construyó la vía fuerte ante lluvias torrenciales en la carretera nacional No. 24 por planeación de la reconstrucción del puente de la vía troncal con el proyecto no reembolsable de Japón finalizado en Marzo 2002. El MTI espera el aumento del tránsito en la frontera Las Manos y la frontera El Espino por medio del fortalecimiento como proyecto principal, las estrategias de prevención de desastres viales de la zona metropolitana a la frontera Las Manos y de los 2 puntos (Gavilana y Cucamonga) de la carretera nacional No. 1 hasta la frontera El Espino.

Al fortalecer la carretera nacional No. 1, es grande el significado de aumentar la retardancia del tránsito vial internacional del costado de Honduras. Las costas del océano pacífico de Centroamérica incluyendo a Nicaragua son débiles ante sismos y tsunamis, en momentos de grandes sismos, se esperan las funciones

como ruta troncal desde Tegucigalpa, Honduras de la ruta de transporte de emergencias de la ruta de la frontera Las Manos al interior a la carretera nacional No. 1. De igual forma a la respuesta ante la emergencia del gran terremoto al oriente de Japón el tomar como ruta troncal la ruta de la frontera Las Manos a la carretera nacional No. 1 es la base para la atención de emergencias y recuperación, abriendo a corto tiempo vías de transporte de emergencia en forma de peine (Abril eliminando los obstáculos). Debido a esto, es indispensable el estabilizar los dos puntos de Gavilana y Cucamonga ante lluvias torrenciales y sismos para asegurar sus funciones como vía troncal de transporte en emergencias.

**Tabla 4.3.7 Transito de la carretera nacional No. 1 y la ruta alternativa**

Nombre del punto	Distancia desde Managua	Transito diario por promedio anual (Vehículos / día)	
		Valor estimado del 2015	Tasa de aumento estimada
Carretera nacional No. 6 Frontera Las Manos	251 km	1,117	4.65%
Carretera nacional No. 1 Frontera El Espino	234 km	1,068	4.65%
Total del tránsito en el punto de la frontera con Honduras de la ruta que utiliza la Carretera nacional No. 1 dentro del tramo frontera-capital de Managua (Frontera Las Manos + Frontera el Espino)		2,185	4.65%
Puntos vulnerables de La carretera nacional No. 1	Cucamonga	170 km	3,013
	Gavilana	142 km	4,802
Carretera nacional No. 24 Frontera El Guasaule	208 km	2,215	4.60%

Fuente: Editado por la misión de estudio JICA con base en la información suministrada por MTI

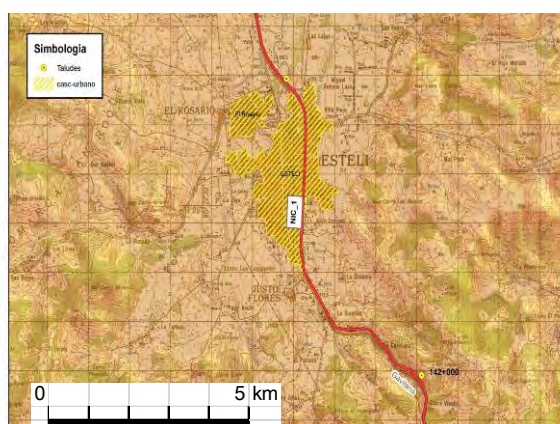
## 2) Proyecto estratégico ante deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No.1 (Sta.142)

### Antecedentes

Los deslizamientos de la zona Gavilana se han activado desde el año 2007 a una escala de 200m de ancho y 200m de profundidad. Al momento del estudio del año 2003 no se encontraba activo por lo cual no se encuentra incluido en el extracto de los puntos en que se prevén desastres / puntos en peligro. En las entrevistas locales realizadas, se escuchó que cada 2 años se generan cierres de vías por deslizamientos o derrumbes cambios y deformaciones en las vías. En caso de presentarse cierres en la vía, recibiría impacto la circulación diaria por promedio de transito anual, 4,802 vehículos por día.

Los puntos de división con la vía de desvío se encuentran en San Isidro con la carretera nacional No. 26 y en Choluteca Honduras con la carretera CA-3, con una distancia de 186km.

Las vías de desvío son los tramos de 243km que retornan, desde San Isidro la carretera No. 26, del Cerro Negro la carretera nacional No. 16, de Chinandega la carretera nacional No. 24, desde la frontera El Guasaule la Carretera CA-3, y desde Choluteca a la carretera CA-1.



Fuente: MTI

**Gráfica 4.3.2 Gráfica de ubicación del proyecto candidato para formulación, zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 142)**

EL aumento de la distancia de rodamiento por los desvíos es de 57km.]

MTI realizó las siguientes perforaciones de estudio. Para conocer la fuerza del suelo como estudio de al interior de la perforación, se realizaron las pruebas de penetración estándar (cada 45cm de profundidad) al interior del suelo. Son cortas las perforaciones de estudio y no se ha podido entender la totalidad de los deslizamientos incluyendo la superficie de deslizamiento. No se ha realizado la medición para la detección de la superficie de deslizamiento. La superficie del agua subterránea fue verificada en la cercanía de los 15m de profundidad.

**Tabla 4.3.8 Perforaciones de estudio realizadas en los deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 142)**

Perforación de estudio No.	Periodo del estudio	Longitud de la perforación (m)	Pruebas de penetración estándar SPT (Veces)	Empresa que realizó el estudio
S-1	Noviembre, 2011	10.0	10	NicaSolum
S-2	Noviembre, 2011	20.1	13	NicaSolum
S-3	Noviembre, 2011	18.2	26	NicaSolum
S-4	Noviembre, 2011	2.25	5	NicaSolum

Fuente: Informe de MTI

MTI realizó análisis de estabilidad dentro de la zona de derrumbes en base a los resultados de los estudios y se llevaron a cabo entre Enero 31 a Septiembre 16 de 2012 las obras estratégicas indicadas en el Tabla 4.3.9.

**Tabla 4.3.9 Obras estratégicas realizadas por MTI en la zona de deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1**

Tipo de estrategia	Cantidad
Obras de extracción de la tierra	7700m <sup>3</sup>
Obras de relleno de tierra	500m <sup>3</sup>
Obras de plantación	1 set
Micro pilas L= 12m ø150mm	161 pilas, longitud total 1,932m
Micro pilas Obra de consolidación de la parte superior	1 set
Costo de obras	1,106,907(US\$)

Fuente: Informe de MTI

#### Resultados de estudios in situ

Se verificó el empuje hacia el costado valle del concreto de consolidación de la parte superior y hidrovías escalonadas de los puntos de obra con micro pilas, obra realizada en el año 2012. Se verificaron diferencias y agrietamientos en las hidrovías escalonadas. Se verificaron agrietamientos continuos en los costados del deslizamiento. Debido a lo anterior, el deslizamiento ha avanzado levemente y existe la probabilidad desgaste de la superficie de deslizamiento y su activación a futuro.

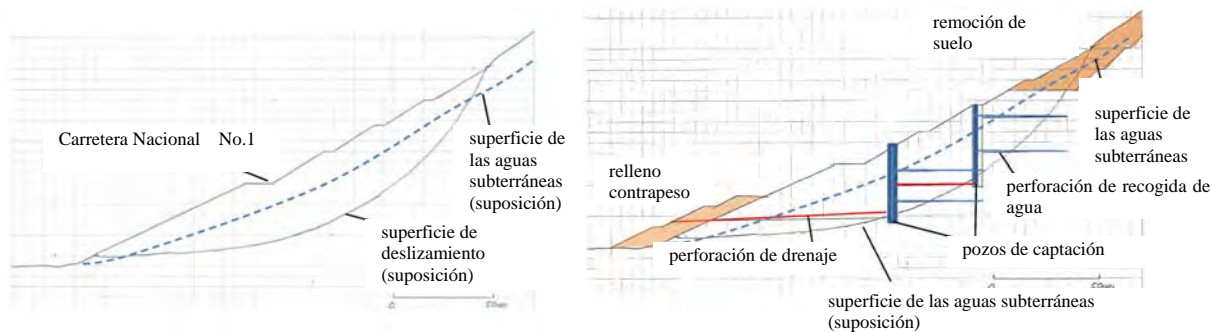
La profundidad de la superficie de deslizamiento se ha deducido que es de 1/4 a 1/6 del ancho del deslizamiento. El ancho del presente deslizamiento es de 200m por lo cual se piensa que la profundidad del deslizamiento es de 33m a 50m, dentro de rocas erosionadas. La micro pila instalada en el año 2012 es de 12m de profundidad y se ha determinado que no contribuye al mejoramiento de la tasa de seguridad del desleimiento de las rocas erosionadas. Sin embargo, debido a actividades de deslizamientos pasados, el terrón del deslizamientos se encuentra en situación de distensión, se piensa que la micro pila está demostrando su efecto en algún nivel al controlar los derrumbes de la capa superficial.

#### Propuesta de proyecto

Se toma la propuesta de disminuir el nivel del agua subterránea de los 15m de profundidad actual a 20m por medio de la técnica de prevención y mitigación de desastres de Japón "Pozos de acumulación de agua", extracción de la tierra de la parte superior del deslizamiento y estabilización los deslizamientos por medio del relleno de los pilares del deslizamiento.

Se puede pensar en incluir la transferencia técnica relacionada a la especificación de la superficie del deslizamiento, cálculos de estabilidad del deslizamiento (Cálculos para el mejoramiento de la tasa de seguridad que conlleva la disminución del agua subterránea, extracción de tierra de la parte superior del deslizamiento, relleno de los pilares del deslizamiento) por medio de mediciones (Medidor de deformación de tuberías o medidor de inclinación de la perforación) para la especificación de la superficie de deslizamientos al interior de las perforaciones.





Fuente: Misión de estudio JICA

**Gráfica 4.3.3 Propuesta de obra estratégica en la zona de deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 142)**

- 3) Proyecto estratégico ante caídas de rocas y derrumbes de la zona Cucamonga, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 170)

Antecedentes

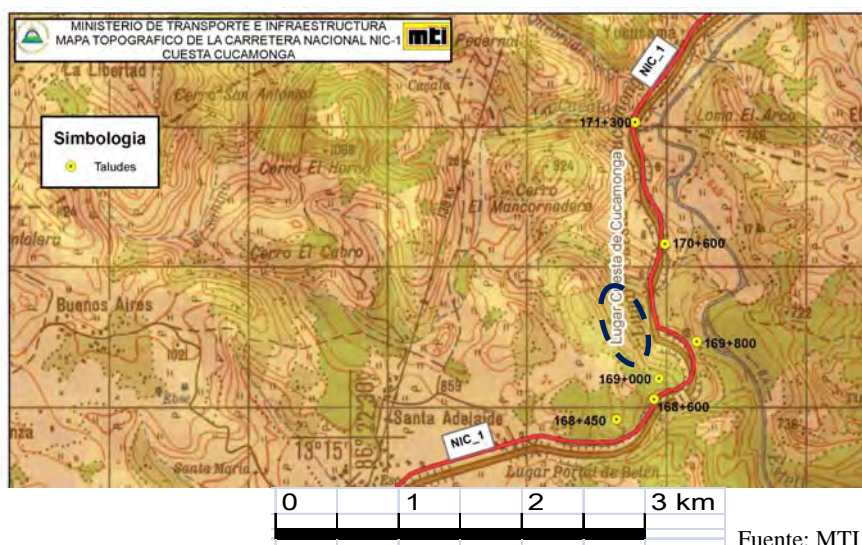
En la pendiente de la zona Cucamonga Sta. 170+640 a 170+970 (tramo de 330m) se presentan en las temporadas de lluvia caída de rocas y derrumbes. En el año 2013 se presentó un derrumbe suspendiendo el tráfico en un tramo de 200m de un carril por 8 horas. Con la caída de rocas y derrumbes presentados por el huracán Mitch del año 1998, se cerró la totalidad de los 2 carriles de la vía por 2 días. En caso de presentarse la suspensión del paso de la totalidad de los carriles, reciben el impacto los 3,013 vehículos / día del tránsito diario por promedio anual (Valor estimado por MTI, 2015).

Los puntos de división con los desvíos son: el punto de desvío de la carretera nacional No. 26 en San Isidro y el punto de división con la carretera nacional CA.3 en Choluteca, Honduras. El tramo de la división es de 186km. El desvío es desde San Isidro por la carretera nacional No. 26, la carretera nacional No. 16 de Cerro Negro, la carretera nacional No. 24 desde Chinandega, la carretera nacional CA-3 desde el Guasaule volviendo a la carretera nacional CA-1 en Choluteca, con un tramo total de 243km. El aumento de la longitud a recorrer por el desvío es de 57km.

Las caídas de rocas son un tipo de desastre con altas probabilidades de causar lesiones personales, adicionalmente la ruta correspondiente es utilizada por transporte de buses que atraviesan Centroamérica uniendo a Méjico, Guatemala, El Salvador, Honduras y Costa Rica, como también es utilizado por los buses intermunicipales de Tegucigalpa – Managua.

MTI cuenta con el conocimiento de los puntos vulnerables y la intención de solicitarlo a Japón en conjunto con el punto Gavilana.






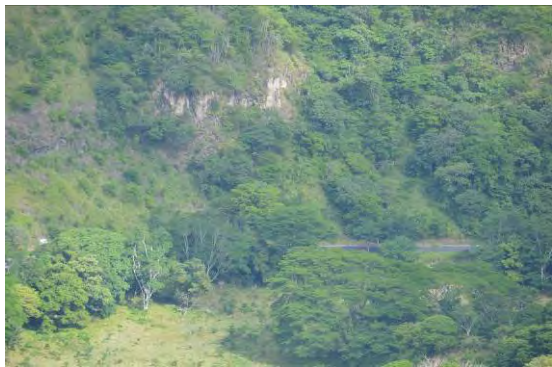
MTI ha estudiado el cambio de la vía 5m hacia el costado valle como se indica en la Gráfica 4.3.5 y excavación de la pendiente del costado montañoso (Eliminación de los terrones inestables), sin embargo no se han realizado diseños y cotizaciones específicas.



**Gráfica 4.3.4 Gráfica de ubicación del proyecto candidato para formulación zona Cucamonga, Carretera Nacional No. 1 (Sta. 170)**

**Resultados de las inspecciones in situ**

Se determinó el tramo de inhibición del tránsito de la vía por caídas de rocas y derrumbes como Sta.170+640 a 170+970 (Tramo de 330m). Adicionalmente se evaluó la dimensión máxima de las rocas con posible caída como máximo  $2m \times 2m \times 2m = 8m^3$  desde las rocas salientes sostenidas en la parte inferior de la pendiente y las rocas caídas al costado valle de la vía (Conversión esférica de diámetro 2.48m) (La dimensión máxima de las rocas verificadas in situ fue de  $2m \times 2m \times 1.2m$ ).

 <p>Foto 4.3.1 Vista panorámica de la pendiente - Junio 2015. Fuente: Misión de estudio de JICA</p>	 <p>Foto 4.3.2 Costado del punto de partida Cercanías de la Sta.170+640-690, Se intentó la eliminación de terrones inestables, sin embargo permanecen rocas flotantes. Junio de 2015. Fuente: Misión de estudio de JICA</p>
 <p>Foto 4.3.3 Cercanías de la Sta. 170+180 terrones inestables al centro de la pendiente. Trazos de nuevas caídas de rocas en puntos blancos. Junio 2015. Fuente: Misión de estudio de JICA</p>	 <p>Foto 4.3.4 Terrones inestables sobre la pendiente en Sta.170+690-890. Trazos de nuevas caídas de rocas en puntos blancos. Junio 2015 Fuente: Misión de estudio de JICA</p>
 <p>Foto 4.3.5 Masas de rocas inestables en la parte inferior de la pendiente Sta.170+840-890, Se encuentran avanzadas las grietas y se verifican numerosos rastros de desprendimientos. Junio 2015 Fuente: Misión de estudio de JICA</p>	 <p>Foto 4.3.6 Masas de rocas inestables en la parte inferior de la pendiente Sta.170+840-890, Junio 2015 Fuente: Misión de estudio de JICA</p>



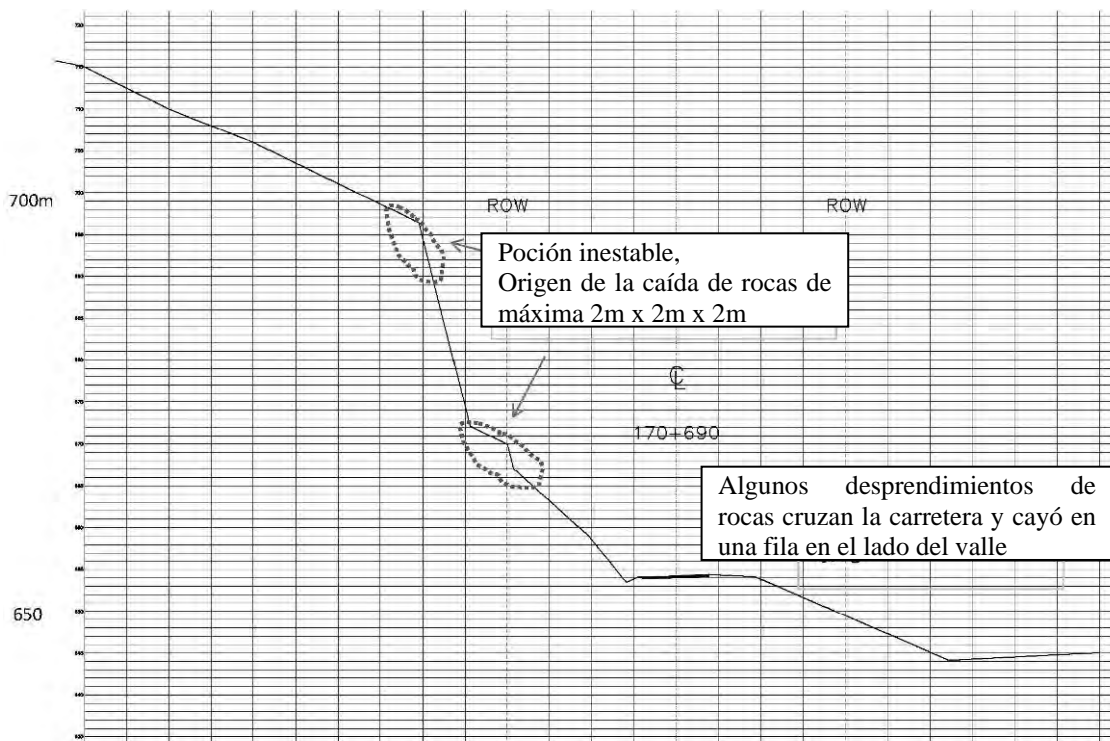


**170+970**  
**Punto de la sección de**  
**contramedida Fin**  
**requiere**

**170+640**  
**Punto de la sección de contramedida**  
**requerida Iniciar**

Fuente: MTI

**Gráfica 4.3.5 Propuesta cambio de la carretera y de excavación de la pendiente hacia el costado montañoso de MTI en los puntos candidatos a formulación de proyecto en la zona Cucamonga (Sta. 170), Carretera Nacional No. 1**



Fuente: Elaborado por la misión de estudio de JICA

**Gráfica 4.3.6 Situación transversal representativa de los puntos candidatos a formulación de proyecto Zona Cucamonga (Sta. 170), Carretera Nacional No. 1**

(Propuesta del proyecto)

Debido a que el río es tierra propiedad del estado, se modifica la vía ampliamente al costado del río con estructura de relleno del suelo (5m de altura) y se construye una vía de 380m de longitud. Debido a esto se evita con certeza el peligro de caída de rocas y derrumbes, mejorando la forma lineal y la visibilidad. Las propuestas de asegurar la forma lineal de la carretera y recubrirla, la idea de instalar muros de contención con capacidad de responder a los impactos del costado montañoso al modificar la forma lineal de la carretera 5m y la propuesta de construir un puente en el tramo modificado son relativamente costosas.

En la ruta de las propuestas comparativas se distribuye tierra y arena fina débil acumulada en momentos de inundación. Debido a esto, se prevé la necesidad del cambio de 2m de profundidad del suelo base de la tierra a rellenar (5m de altura). Aun limitándose a los primeros 6 meses del año 2015 en la zona de Cucamonga, se han observado repetidos sismos con epicentro cercano. Debido a lo anterior, se planea el asegurar la estabilidad en momentos de sismos ubicando la estera de drenaje (Técnicas de prevención y mitigación de desastres de Japón) para el agua acumulada al interior del relleno.



Fuente: Misión de Estudio de JICA

**Gráfica 4.3.7 Propuesta de la obra estratégica en los puntos candidatos para la formulación de proyectos en la zona Cucamonga, Carretera Nacional No. 1**

- 4) Problemáticas ante la realización del proyecto de prevención de desastres en las pendientes de la Carretera Nacional No. 1 como proyecto no reembolsable

Disposición de MTI ante la propuesta del proyecto prioritario

Se cuenta con la aprobación de MTI ante las propuestas de las obras estratégicas de los 2 puntos.

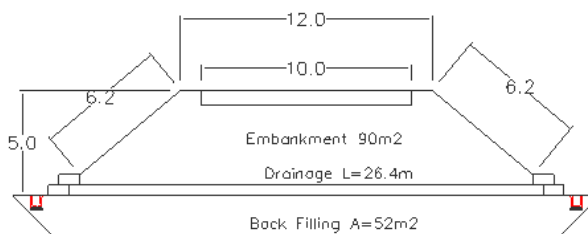
Adquisición del suelo bajo el derecho de tránsito (ROW: Right of Way) necesario para el cambio de la ruta de la vía

Debido a que el costado valle de la vía es terreno propiedad del estado se piensa que no se generan nuevas adquisiciones de terrenos.

En cuanto a Cucamonga, es necesario el acuerdo con los usuarios del suelo al estar siendo utilizado como pastizal. Adicionalmente dependiendo de la necesidad, se realizarán trabajos de ubicación de vías de pasajes que atraviesen el relleno del suelo.

Licencia ambiental del proyecto de prevención de desastres en las zonas Gavilana y Cucamonga

MTI manifiesta la posibilidad de la licencia ambiental en las 2 propuestas de proyectos en la Carretera Nacional No. 1. Para estas licencias se proyecta se requieran 2 meses.



Fuente: Misión de Estudio de JICA

**Gráfica 4.3.8 Sección transversal del plan de desplazamiento alineación de carreteras Cucamonga**

#### **(4) N3 Proyecto estratégico de pendientes en la parte superior de las instalaciones de suministro de agua de la laguna Asososca**

##### 1) Importancia de las medidas de prevención de desastres

Existe la probabilidad de sufrir damnificación en las bombas y tuberías de suministro de agua al presentarse un derrumbe a gran escala. En caso de presentarse daños en las instalaciones de suministro de agua se presentaría la suspensión en el agua a largo plazo y se prevé la alteración al interior de la ciudad de Managua. La cantidad de suministro de agua desde la bomba correspondiente a Abril de 2015 es de 54,000m<sup>3</sup>/día. Los ingresos por acueducto son de 0.53US\$/m<sup>3</sup>. En caso de suspenderse el este suministro de agua se pierde el suministro de acueducto correspondiente a aproximadamente 29,000 USD por día. Las instalaciones correspondientes son utilizadas desde mediados de los años 1960s. No se encuentran conservados todos los registros incluyendo los planos arquitectónicos del muelle tipo caballete en la superficie de la laguna correspondiente a las instalaciones de bombeo. Adicionalmente actualmente ya se encuentra cubierta parte de las vías de mantenimiento de las instalaciones por la tierra derrumbada, obstaculizando las operaciones.

Según el informe del estudio de formulación del proyecto de consignación del suministro de agua realizado por el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar en Marzo de 2012, el área total encargada de las operaciones de acueducto de la ciudad de Managua es de 290 km<sup>2</sup>, la población total de la región objeto es de 1,08 millones de habitantes, se abastece agua a una población de 1,02 millones de habitantes y la tasa de suministro de agua es de 93.4%. El origen del suministro de agua además de la laguna Asososca viene de un total de 245 pozos y se proyectó la cantidad de agua producida en el año 2010 por la ciudad de Managua como 435 mil m<sup>3</sup>/día. De acuerdo a lo anterior, se pronostica que el suministro de agua de la laguna Asososca actualmente está a cargo de una décima parte de la cantidad de agua que se produce. En el mismo informe se encuentra que en los lugares con baja latitud dentro de la ciudad el tiempo de suministro de agua puede ser de 24 horas, sin embargo a medida de que aumenta la altura disminuye el tiempo de suministro de agua con zonas en que solo se puede suministrar agua por 3 horas diarias.

Para el desarrollo de nuevas fuentes de agua subterránea tendrían problemas de la cantidad de bombeo admisible y calidad del agua (Arsénico, ácido sulfúrico) y en la laguna Managua se encuentra contaminación por mercurio por lo cual es difícil su explotación como agua de acueducto. Por lo anterior es indispensable el mantenimiento de la laguna Asososca como instalación de origen de agua segura y de bajo costo.

Por otra parte, aunque se traslade la instalación de bombeo correspondiente a la conservación, serían necesarias las mismas medidas estratégicas ante pendientes debido a que se repiten por la orilla las pendientes en peligros similares.

Como estrategia ante la aparición de derrumbes se planea el emplear la obra de conservación de pendientes con red de alta resistencia, técnica japonesa aplicable adecuadamente como estrategia permanente con supremamente baja gestión de mantenimiento. La idea de sustituir las cercas de protección de caída de rocas instaladas actualmente por tipo respuesta a alta energía no se aplica debido a que se prevén derrumbes que sobrepasan la energía de respuesta y son altos los costos de gestión de mantenimiento.

El presente proyecto coinciden con las metas de desarrollo económicas, sociales y ambientales correspondientes a la visión de desarrollo a largo plazo de los años 2016-2033.

Objetivo económico: Aumentar la competitividad económica y la vinculación, apoyar el desarrollo económico sostenible.

Posibilitar el aseguramiento del suministro de agua a bajo costo y estable, base del desarrollo económico sostenible.

Objetivo social: Mejorar las oportunidades de participación en la sociedad y la calidad de vida contribuyendo a la disminución de la pobreza e igualdad de diferencias por regiones.

El suministro de agua de la laguna Asososca es un recurso hídrico indispensable para asegurar el suministro de agua por 24 horas en toda el área de la ciudad de Managua a futuro.

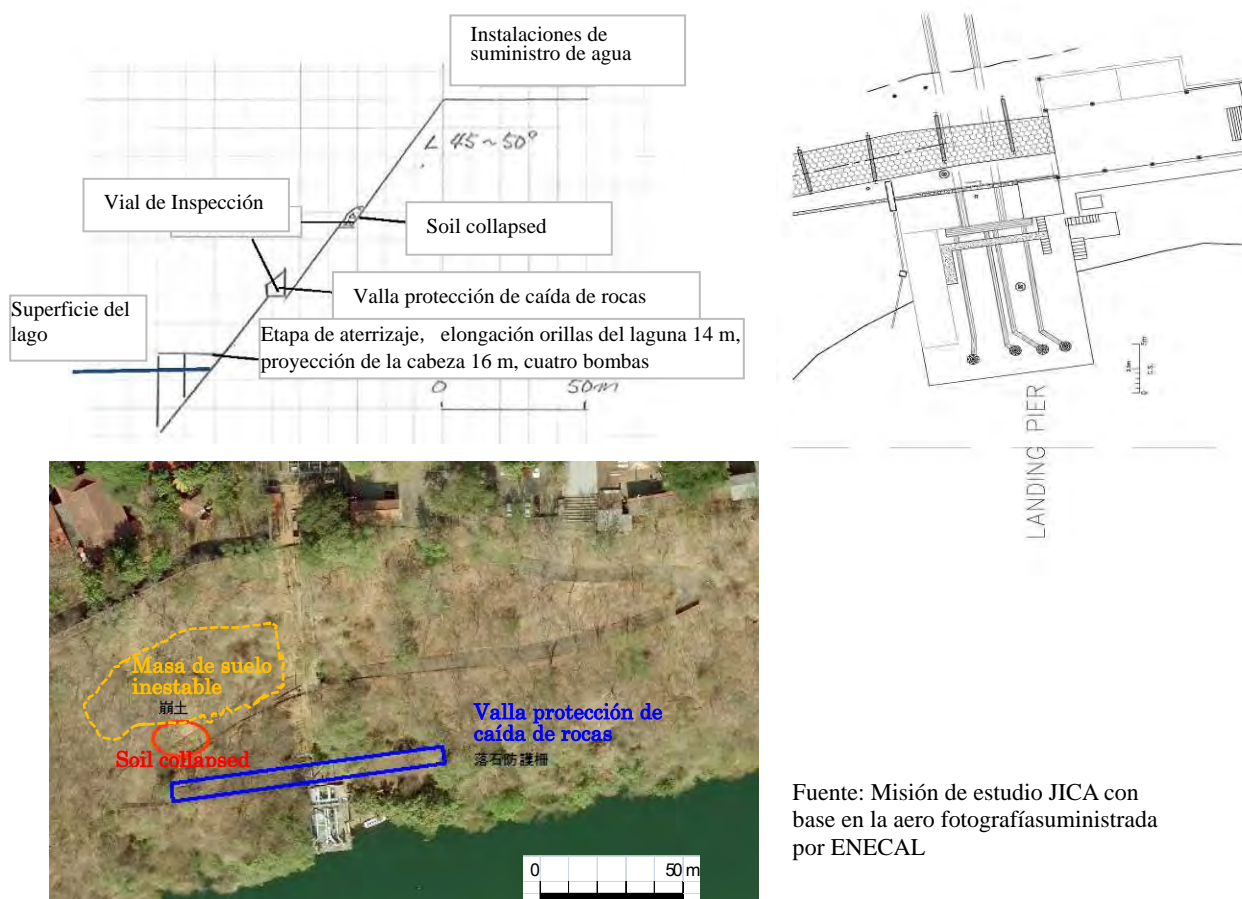
Objetivo ambiental: Impulsar el crecimiento de Nicaragua amigable con el medio ambiente por medio del desarrollo armónico con la conservación ambiental y el medio ambiente.

Evitar el daño ambiental como hundimientos del suelo en la capital por el bombeo excesivo de agua subterránea y agotamiento del agua manantial entre otros.

## 2) Antecedentes y resultados de inspecciones in situ

La presente instalación de suministro de agua inició su operación en los años 1960s, sin embargo no se conservaron documentos sobre el diseño y realización de la obra. En el contrafuerte sobresaliente de la laguna Asososca se encuentran 4 bombas. El contrafuerte se encuentra a la altura de 9m de la superficie de la laguna, con longitud de 14m a lo largo de la orilla de la laguna y 16m de largo sobresaliente hacia la laguna.

En la pendiente de la parte superior de las instalaciones de bombeo se presentan frecuentemente en temporadas de lluvias y sismos, caídas de rocas y derrumbes a pequeña escala. Las vías para mantenimiento se encuentran en zigzag y un tramo intermedio de 20m se encuentra enterrada por escombros de derrumbes. En el escalón inferior de las vías para mantenimiento se encuentra instalado un muro de protección ante caída de rocas, sin embargo se encuentra enterrada por la tierra de escombros y rocas caídas.

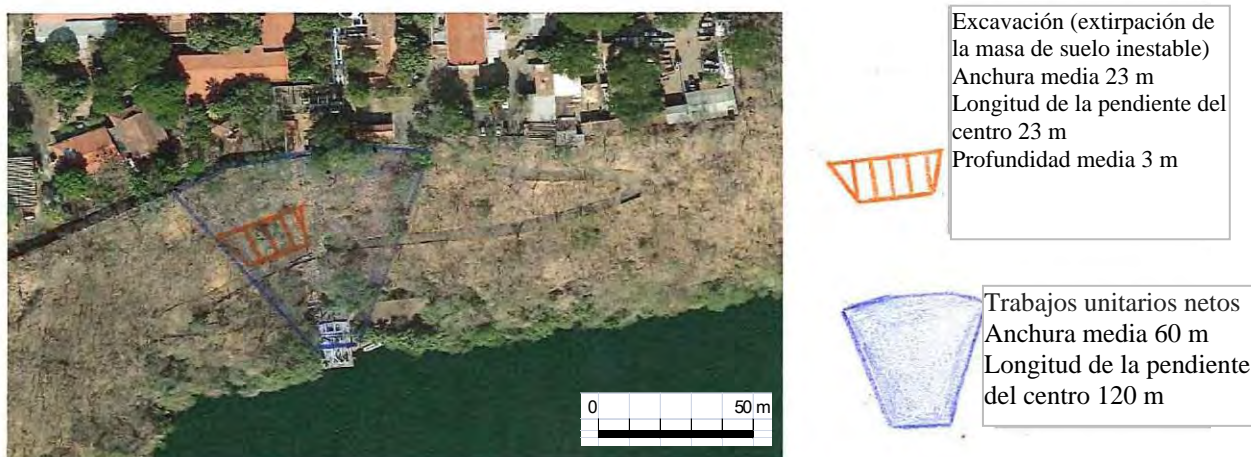


**Gráfica 4.3.9 Situación del talud superior de la alimentación de las bombas de las instalaciones junto Laguna de Asososca**

## 3) Propuesta del proyecto

Se estabiliza la pendiente dentro del campo de  $22.5^\circ$  a la derecha e izquierda,  $45^\circ$  en total desde justo encima de del contrafuerte del bombeo. Para la estabilización de las pendientes se aplica la obra de excavación (Eliminación de terrones inestables) y el método de obra de suelo reforzado con alambre de cuadrícula y pernos de bloqueo (Método de unidad de malla) (Véase el apéndice 3).





Fuente: Misión de estudio JICA

**Gráfica 4.3.10 Obras de contramedidas propuestas del talud superior de la alimentación de las bombas de las instalaciones junto Laguna de Asososca**

### 4.3.3 Desastres de puentes

#### (1) Selección de las rutas objeto

En el estudio de Planeación de 2003 se encuentran seleccionados 11 puntos para organización prioritaria (Véase Tabla 4.3.3). Las rutas en las que se encuentran los puntos a organizar prioritariamente son la Carretera Nacional No.1, Carretera Nacional No.3 y la Carretera Nacional No. 26.

Adicionalmente se realizaron entrevistas en el MTI y en el FOMAV pero no hubo solicitudes en especial. Debido a esto se realizaron los estudios in situ en las Carreteras Nacionales No.1, No.3, No.26. como se indica en la Tabla 4.3.10, no se confirmaron puentes con alta urgencia. En parte de estos puentes se han realizado rehabilitaciones y reconstrucciones por parte del gobierno de Nicaragua.

#### (2) Selección de los candidatos para la formulación de proyectos

No había puentes con necesidad de formulación de proyectos según los resultados de los estudios de documentación, encuestas y estudios in situ.

**Tabla 4.3.10 Tabla de la lista de puentes inspeccionados**

Prioridad	Ruta	Nombre del puente	Distancia desde Managua (km)	Determinación
1	3	Puente El Guayacán	119.050	Ya fue reconstruido por un puente nuevo.
2	26	Puente Solís	107.533	No ha avanzado la erosión y no se confirma urgencia
3	1	Puente San Nicolás	135.640	No ha avanzado la erosión y no se confirma urgencia
4	26	Puente La Banderita	170.952	No ha avanzado la erosión y no se confirma urgencia
5	1	Puente Tacapali	233.245	Rehabilitado
6	1	Puente Inali	226.890	Rehabilitado
7	1	Puente Las Chanillas	150.330	No ha avanzado la erosión y no se confirma urgencia
8	1	Puente San Ramón	151.850	No ha avanzado la erosión y no se confirma urgencia
9	1	Puente Junquillal	113.190	No ha avanzado la erosión y no se confirma urgencia
10	26	Puente Papalón	108.154	No ha avanzado la erosión y no se confirma urgencia
11	26	Puente San Juan de Dios	156.785	No ha avanzado la erosión y no se confirma urgencia

Fuente: Misión de estudio



Foto 4.3.7: Puente El Guayacán reconstruido (Feb. 26, 2015)



Foto 4.3.8: Puente San Nicolás, No se confirmaron avances en erosiones (Feb. 26, 2015)



Foto 4.3.9: Puente Tacapali, Realizadas las medidas ante erosión (Feb. 26, 2015)



Foto 4.3.10: Puente Inali, Realizadas las medidas ante erosión (Feb. 26, 2015)



Foto 4.3.11: Puentes Las Chanillas, No se confirmaron avances en erosiones (Feb. 26, 2015)



Foto 4.3.12: Puente San Ramón, No se confirmaron avances de erosiones (Feb. 26, 2015)



Foto 4.2.7: Puente Junquillal, No se confirmaron avances de erosiones (Feb. 26, 2015)

#### 4.3.4 Los problemas de inundaciones y drenaje urbano

##### (1) Situación de daños de la infraestructura por inundaciones

Para las problemáticas de inundaciones y drenajes de aguas pluviales, como información anticipada al inicio de los estudios in situ, se seleccionaron del Plan de Acción Managua sostenible de Junio 2014, realizado con el apoyo del BID, la ciudad de Managua y la ciudad de Matagalpa, ubicada esta última a aproximadamente 120 km de la Capital de Managua. Especialmente en el caso de la ciudad de Managua, se recibió en Agosto de 2014 la solicitud de apoyo técnico ante JICA relacionado a la formulación del Plan Maestro de Desarrollo Urbano, dentro de este también se promocionaba la necesidad de construir una ciudad fuerte ante desastres naturales, teniendo como objeto esta ciudad y las zonas aledañas, se puede pensar que es un objeto de estudio importante.

En el presente estudio se verificó la problemática de inundaciones y drenajes urbanos de las 2 ciudades descritas anteriormente con: El Señor Ministro del MIT, con funcionarios del INETER, así como con las organizaciones gubernamentales encargadas de la gestión de prevención de desastres y atención ante emergencias, el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (CD-SINAPRED), la Defensa Civil y la Alcaldía de la ciudad de Managua. En otras zonas de desbordamiento e inundación, se presentan desbordamientos e inundaciones de escala de daño relativamente pequeñas y al subir el nivel del suelo de las viviendas y viviendas elevadas se encuentran mitigando los daños a los bienes por las inundaciones.

Por lo tanto, en el presente estudio se recolectó la información centrada en la realidad de daños por inundaciones en la capital de Managua y la ciudad de Matagalpa.

##### (2) Directrices de medidas del gobierno

En Nicaragua también las medidas ante inundaciones y drenajes se encuentran bajo jurisdicción de las gobernaciones y se toman medidas bajo las directrices de las ciudades. La Dirección de Formulación y Evaluación de proyectos, encargada en la gobernación de Managua y el departamento de drenajes ha determinado numerosos puntos con serias problemáticas de inundación y drenajes de aguas pluviales dentro del área metropolitana que incluye la ciudad de Managua y zonas aledañas, reconociendo la necesidad de la formulación del plan master a nivel de la cuenca antepuesta a la ejecución de proyectos de rehabilitaciones individuales de rehabilitación de instalaciones de drenajes urbanos y disolución de problemáticas de drenaje.

##### (3) Problemáticas prioritarias

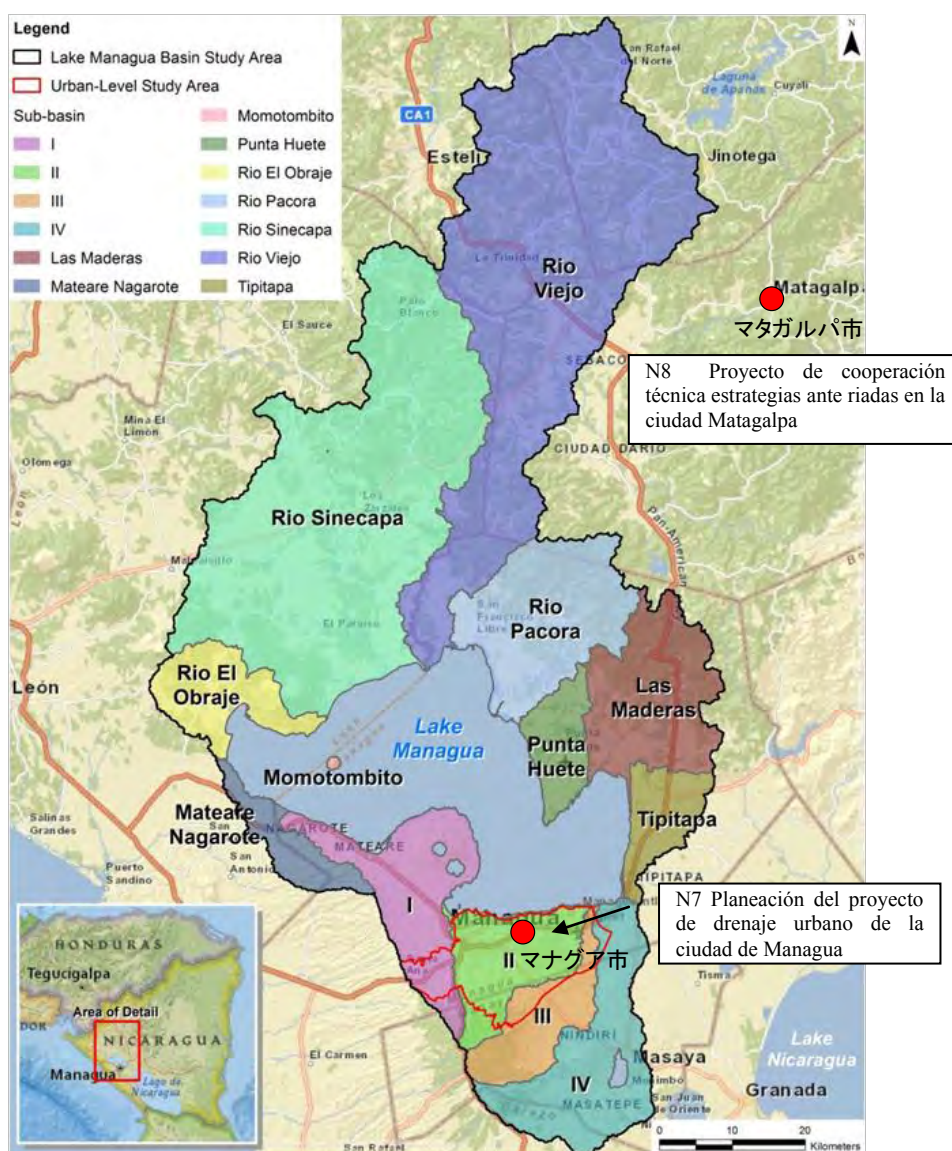
Para las estrategias ante inundaciones de Nicaragua se seleccionaron los siguientes 2 candidatos a formulación de proyectos prioritarios como resultado de las encuestas realizadas en CO-SINAPRED. Se indica la ubicación y su resumen en la Gráfica 4.3.11 y el Tabla 4.3.11.

**Tabla 4.3.11 Tabla de la lista de candidatos para formulación de proyectos prioritarios (Inundaciones)**

Numero de proyecto	Candidatos para la formulación de proyectos prioritarios	Resumen
N7	Estrategias ante inundaciones urbanas y drenajes de la ciudad de Managua	Revisión de estudios existentes Estudios de damnificación por inundaciones (Análisis de estudios de encuesta y documentos existentes Áreas de inundación, profundidad de las inundaciones, tiempo continuo entre otros) Selección de las cuencas de hidroviás prioritarias (Hasta el momento, el Canal Oriental es un candidato influyente) Análisis hidráulico e hidrológico de las cuencas de hidroviás prioritarias Formulación de planes de instalaciones de drenajes en las cuencas de hidroviás prioritarias Diseño estratégico y cálculos del costo de proyecto en cuencas de hidroviás prioritarias (Incluye Medición longitudinal y transversal de la vía fluvial y estudio de perforación) Estudio económico y estudio de las consideraciones ambientales y sociales de proyectos prioritarios Formulación de los planes de ejecución del proyecto
N8	Proyecto de cooperación técnica, apoyo en medidas para crecidas	Análisis de la situación de las cuencas (Revisión de informes de estudios existentes entre otros)



	<p>repentinas en la ciudad Matagalpa</p>	<p>Análisis de la situación de las entidades de gestión de vías fluviales (Habilidades organizacionales, presupuesto entre otros)                  Estudio del borrador de las estrategias estructurales (Dragado de vías fluviales, diques, instalaciones de regularización de inundaciones, obras de solidificación del suelo, obras de protección de orillas, reparación de puentes entre otros)                  Estudio del borrador de las estrategias no estructurales (Ampliación del sistema de alarmas anticipadas de inundación, planes de mantenimiento de instalaciones, formulación de manuales entre otros)                  Orientación técnica relacionada a la ampliación y el manejo del sistema de alertas tempranas de inundación                  Orientación del suministro o fabricación de la maquinaria relacionada a la alerta temprana de inundación                  Selección y ejecución del proyecto piloto                  Transferencia técnica que incluye las capacitaciones en Japón</p>
--	--	--



Fuente: “Informe Preliminar Caso de Estudio: Anexo A: Línea Base de las Condiciones Existentes”, BID, (14/3)

**Gráfica 4.3.11 Mapa de ubicación de los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios**

- 1) Formulación de plan del proyecto de drenajes urbanos de la ciudad de Managua  
Ciudad de Managua, cuenca de 7 canales de drenajes principales que incluye la cuenca del canal oriental (Aprox. 35 km<sup>2</sup>)

Mira: Conocimiento de la realidad de daños por inundaciones en la ciudad de Managua y formulación del proyecto ante una problemática con alta emergencia

Entidad ejecutora del proyecto: Departamento de drenajes de la ciudad de Managua

Costo presupuestado del proyecto: Aprox. 1,2 millones de USD

Antecedentes:

En la ciudad de Managua y las zonas aledañas avanza rápidamente el aumento de la población y el desarrollo urbano sin planeación. Los cambios en la situación del uso del suelo (Disminución de las capacidades de penetración y retención de agua del suelo) agudizan la escorrentía superficial de las aguas pluviales. Por otra parte, dentro de la zona se encuentra la red de canales de drenaje de aguas pluviales construida en los años 1930s (aproximadamente 44 km de canales revestidos y aproximadamente 53 km de canales sin revestimiento, 18 diques dentro de la red de canales), sin embargo es clara la insuficiencia en la capacidad para evacuar la escorrentía. Al mismo tiempo, el desgaste de los canales, acumulación de tierra y desechos dentro de estos, hacen disminuir la capacidad ocasionando problemáticas de inundación en cada punto de la zona.

En la cuenca del sur de Managua ubicada dentro de la ciudad de Managua, la precipitación es drenada finalmente en el lago de Managua ubicado de lado sur a lado norte de la cuenca, sin embargo dentro del proceso especialmente en la región cercana a los canales anteriores y en la parte del curso inferior de la cuenca aledaña al lago se encuentra presentando inundaciones. El aeropuerto internacional de Managua también es catalogado como zona de alto riesgo de inundación.

Como se describió anteriormente, las problemáticas de drenaje reciben un gran impacto del desarrollo urbano y la modificación del uso del suelo, por lo cual es necesaria una planeación de drenajes en mira a largo plazo, de acuerdo a la imagen futura de la ciudad y el plan de desarrollo. Es necesario un escenario de cuan armoniosa puede ser la escorrentía que se aumenta al mismo tiempo que aumenta el desarrollo de la urbanización, o cuanto se puede controlar la escorrentía.

Según el departamento de drenajes de la ciudad de Managua, las estrategias ante desbordamientos de inundación del Canal Oriental, uno de la red de drenajes principales de la ciudad construido en los años 1970's son una de las problemáticas prioritarias (Apéndice 2 Foto No. E7.1-6). Este canal de drenaje se encuentra a lo largo de una vía principal de la ciudad, la Pista Juan Pablo II. En el plan de ampliación de los canales de drenaje realizado en 1995 se propuso la renovación y fue realizada en el tramo del curso inferior cercano a la boca del lago de Managua, sin embargo no fueron renovados los 2.5 km del curso superior debido a la falta de presupuesto. Este tramo no renovado se desborda casi anualmente por la falta de capacidad de flujo. En el estudio preliminar realizado por el BID en Marzo de 2013, se realizó el estudio y análisis teniendo como objeto las 4 pequeñas cuencas que incluyen la cuenca del Canal Oriental y donde se describe la importancia del mejoramiento del drenaje en la cuenca del canal oriental. El coloreado en naranja en la gráfica 4.3.12 es la cuenca desde el extremo del curso superior del canal oriental hasta el curso superior. No hay perspectivas de apoyo hacia la ejecución de rehabilitaciones por parte del BID y el BCIE. Esperan el apoyo por parte de Japón. En el estudio inicial realizado por el BID en Marzo de 2014, se indica la promoción del "Desarrollo de bajo impacto LID que disminuye la corriente instalado varias instalaciones de acumulación y penetración de aguas pluviales en instalaciones privadas a gran escala y viviendas" como propuesta. El departamento de drenajes de la ciudad de Managua reconoce también la importancia del control de la corriente y la mayor importancia de la rehabilitación de los canales Orientales.

El departamento de drenaje de la ciudad de Managua cuenta con 7 sucursales dentro de la ciudad, sin embargo el presupuesto es administrado en su totalidad por el departamento de drenaje de la ciudad de Managua.

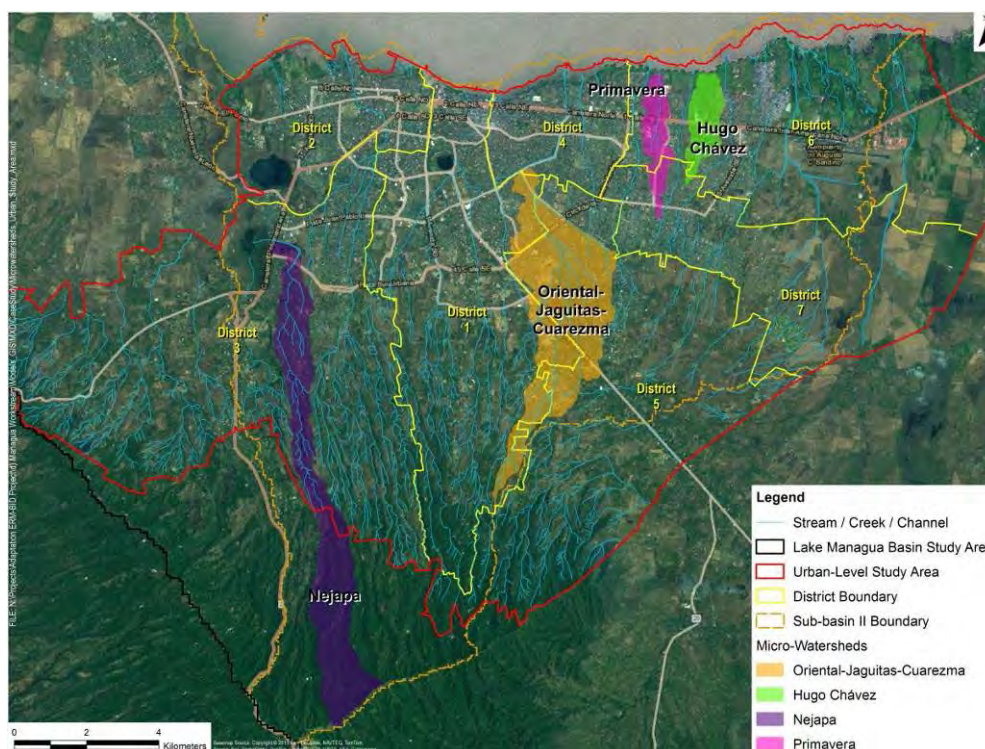
Resumen de la propuesta del proyecto:

Para los componentes del proyecto se estudió el plan de mejoramiento de drenajes a nivel de la cuenca objeto, después de la revisión de los estudios existentes y se formuló el plan de instalaciones. Las instalaciones de drenaje previstas hasta el momento son las rehabilitaciones e instalación de canales

abiertos, alcantarillas, instalaciones de regularización de inundaciones y estructuras transversales a los canales

Se describe la mira de la cooperación para el proyecto descrito anteriormente.

- Revisión de estudios existentes
- Estudios de daños por inundaciones (Zona de inundación, profundidad, tiempo continuo entre otros, análisis por medio de estudios de encuesta y documentación existente)
- Selección de las cuencas de canales revestidos prioritarios
- Análisis hidráulico e hidrológico de las cuencas de canales revestidos prioritarios
- Formulación del plan de instalaciones de drenaje en las cuencas de canales revestidos prioritarios
- Diseño resumido y cálculo de los costos del proyecto en las cuencas de canales revestidos prioritarios (Incluye medición longitudinal y horizontal de las vías fluviales y estudios de perforación entre otros)
- Estudio de los aspectos económicos y consideraciones socio ambientales del proyecto prioritario
- Formulación del plan de ejecución del proyecto



Fuente: "Informe Preliminar Caso de Estudio: Anexo A: Línea Base de las Condiciones Existentes", IDB, (14/3)

### Gráfica 4.3.12 Mapa de ubicación de las cuencas del Canal Oriental

#### Información adicional: Daños por inundación en los últimos años de la ciudad de Managua y zonas aledañas

En los 20 años desde el año 1992 al año 2011 se presentaron 55 desastres hídricos a gran escala en la ciudad de Managua y zonas aledañas. Se indican los principales en el Tabla 4.3.13.



**Tabla 4.3.12 Principales desastres de inundación generados en los últimos años en la ciudad de Managua y zonas aledañas**

Fecha de aparición	Razón	Población damnificada (Personas)	Observaciones
Abril, 1996	Lluvias torrenciales	1,100	Fueron grandes los daños especialmente en Tangara, Pantanal y Pedro Joaquín Chamorro.
Octubre, 1998	Huracán Mitch	9,000	Longitud de la vía damnificada: 2,750m Monto de damnificación: 700,000 US\$.
Octubre, 1999	Aumento en el nivel del agua del lago de Managua	1,080	Daños en la parte costera
Abril, 2002	Tormenta tropical No. 8	1,750	Grandes daños en Ayapa, Laberinto, Hugo Chávez. Se refugiaron 435 personas.
Octubre, 2008	Lluvias torrenciales concentradas	1,525	Desastres en 305 viviendas.
Abril, 2009	Lluvias torrenciales debido a la ola de calor No. 1	2,210	Grandes daños en Mercado Oriental, Fernando Vélez Páez, Batahola Norte. Daños en total de 200m de longitud de la vía.
Abril, 2010	Lluvias torrenciales	144	Daños en total 100km de longitud de la carretera troncal. Daños en 680m del canal de drenaje. Daños en 206 viviendas.
Septiembre, 2010	Aumento del nivel del agua del lago de Managua	85	Grandes daños en el Barrio La Bocana. Daños en 17 viviendas.
Julio, 2011	Lluvias torrenciales concentradas	885	Daños en total de 169km del canal de drenaje. Destrucción total de 1 vivienda. 1 persona muerta.
Agosto, 2011	Aumento del nivel del agua del lago de Managua	700	Grandes daños en el Barrio Manchester. Numerosos habitantes damnificados evacuados.
Mayo, 2013	Lluvias torrenciales	3,000	Grandes daños en Managua, Ciudad Sandino, Tipitapa, Ticuantepe, Mateare. Precipitación por 3 horas de 53mm en la ciudad de Managua.

Fuente: Elaborado por la misión de estudio de JICA con base en el "Informe Preliminar del Caso de Estudio: Adaptación al Cambio Climático y Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en Managua, Nicaragua".

**Información adicional 1: Situación de los daños de inundación conocidos por las investigaciones de entrevista**

La misión de estudio de JICA realizó con los funcionarios de la ciudad de Managua los estudios de entrevista sobre la situación de inundación y desbordamiento en las cercanías del canal Oriental, el sábado 14 de marzo de 2015 (Gráfica 4.3.13). Según el departamento de drenaje de la ciudad de Managua, es problemática prioritaria sobre las estrategias de inundación de la ciudad de Managua la solución de la problemática de aparición continua de inundaciones debido a la falta de capacidad de la corriente del canal Oriental. A continuación se describe la información de los desastres adquirida en cada lugar de entrevista.

- ① No se presentan inundaciones y desbordamientos en cercanías de la boca de la vía fluvial. Sin embargo, debido a que las inundaciones corren a gran velocidad al borde del extremo del canal los habitantes sienten miedo. El tiempo continuo de la corriente de la inundación es aproximadamente de 1 a 1.5 horas. En la orilla del lago se presentan erosiones debido al oleaje.
- ② Todos los años se presentan inundaciones. Profundidad promedio de las inundaciones de 50cm, tiempo promedio de inundación 2 horas. Los desastres de inundación máximos históricos se presentaron en 1993 y 1994. La profundidad de la inundación fue de 1.5m y 2-3m en cada año, el tiempo continuo de inundación fue de 6 horas a 3 días. Los daños presentados en el año 1998 ocasionados por el huracán Mitch no fueron de muy grande escala. Al momento de la aparición de las inundaciones los habitantes aledaños tomaron medidas de emergencia ubicando bloques de concreto a la orilla de la vía fluvial.
- ③ Todos los años se presentan inundaciones. Profundidad promedio de las inundaciones 50 a 100m, tiempo promedio de inundación 0.5 horas. La velocidad del agua desbordada es extremadamente alta. Los desastres de inundación máximos de la historia se presentaron en los años 2013 y 2014.

- ④ En el año 2010, se inundó toda la noche. En ese momento, la profundidad de la inundación fue de aproximadamente 30cm. En el año 2013, en un lugar cercano un peatón se tropezó en el agua desbordada y murió ahogado.
- ⑤ Se desborda la inundación en el costado externo de la orilla de la parte curva del canal de agua (Costado derecho de la orilla) y baja la corriente permaneciendo con un nivel de fortaleza por las calles de la ciudad.
- ⑥ Todos los años aproximadamente 1 o 2 veces se presentan inundaciones. Promedio máximo de inundación 100cm, Tiempo promedio de inundación de aproximadamente 10 minutos. En el año 2014, fluyó una gran cantidad de escombros debido al desastre de deslizamiento en la parte sudeste.
- ⑦ Todos los años se presentan inundaciones. Promedio de profundidad de inundación 50cm, Tiempo promedio de inundación 1 hora. En el año 2010, se completó en canal secundario en cercanías, sin embargo no se ha mejorado la situación de los daños por inundaciones.



Fuente: Elaborado por la misión de estudio JICA en base a la "Guía manágica ciudad de Managua-Nicaragua", al servicio del desarrollo nacional.

#### Grafica 4.3.13 Ubicación de los estudios de entrevista en cercanías al canal Oriental, Ciudad de Managua

- 2) Proyecto de cooperación técnica, apoyo en medidas para crecidas repentinas en la ciudad de Matagalpa  
Cuenca objeto: Ciudad de Matagalpa con población aproximada de 190,000 personas y área aproximada de 640km<sup>2</sup>

Mira: Fortalecimiento de las habilidades de respuesta centradas en las estrategias no estructurales ante crecidas repentinas

Entidad ejecutora del proyecto: Departamento de planeación de la región de la ciudad Matagalpa

Costo presupuestado del proyecto: Aprox. 5,3 millones de US\$

Antecedentes:

Al norte de la ciudad de Matagalpa se encuentran 3 pequeñas cuencas que corren hacia el río grande. Estas son Cuenca Mala, Cuenca Marina Norte y Cuenca Francisco. El río grande cruza la ciudad de Matagalpa de Norte a Sur. El río grande ocasiona frecuentemente crecidas repentinas y genera inundaciones y erosiones en las orillas del río. Como inundaciones principales pasadas se pueden nombrar las provocadas por el huracán Mitch en el año 1998 y la inundación en el año 2007. En la inundación del año 2007 fallecieron 3 habitantes.

La frecuente presencia de daños por inundaciones en los últimos años, según los funcionarios de la ciudad de Matagalpa se debe a I. Los lechos del río fueron rellenados para ser utilizados, II. Frecuente presencia de lluvias torrenciales debido a la fluctuación climática. Es pequeña la sección transversal del flujo bajo

los puentes existentes haciendo en algunos puntos, efectos de cuello de botella (Apéndice 2 foto número E8.3.5).

La ciudad de Matagalpa ha invertido desde hace 4 años un presupuesto anual de aproximadamente 50,000 USD (1.0 a 1.5 mil. C) para realizar continuamente las obras de protección de las orillas del río tales como excavación del cauce y obras de guías de la corriente (Apéndice 2 número de foto N8.2). Estas son pensadas como medidas provisionales y se espera la ejecución de estrategias permanentes.

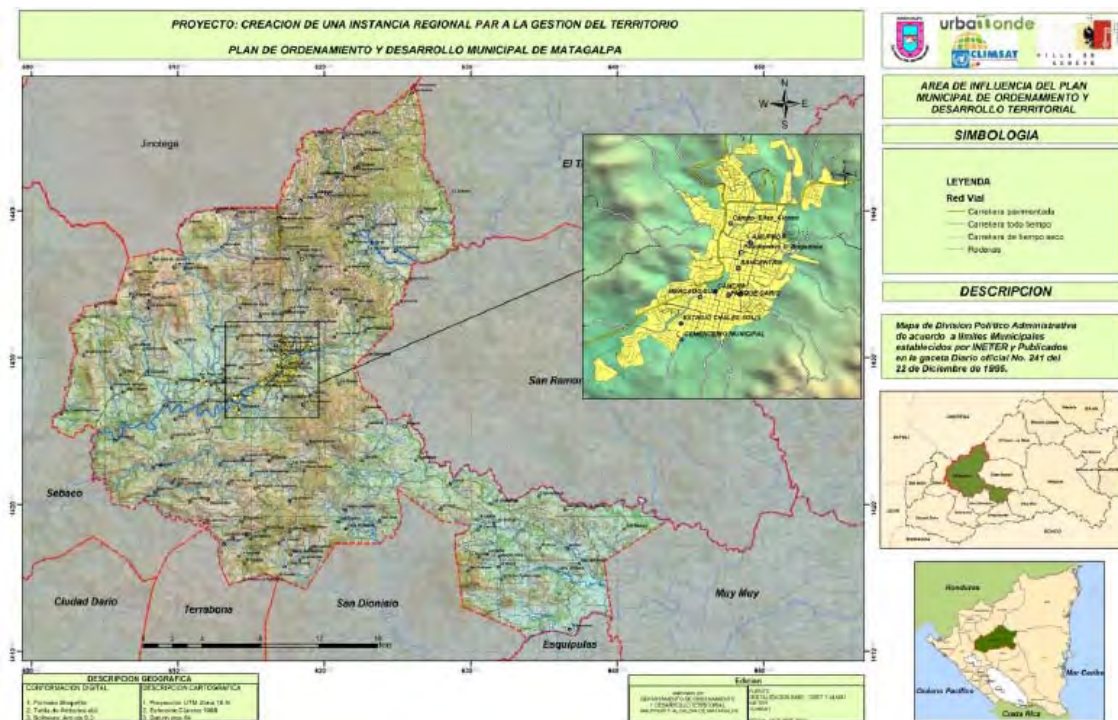
La ONG internacional de Italia CRIC brindó apoyo en la organización del sistema de alerta temprana de inundaciones. Se ha instalado un sistema de observación del nivel del agua y precipitación en la cuenca superior, el cual es supervisado por voluntarios, habitantes en la localidad y luego es emitida la información al curso inferior. En la zona urbana del curso inferior, la cual recibe la información, se publica la información de inundación a los habitantes por medio del radio comunitario. 5 años atrás, 3 funcionarios de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres: CONRED de Guatemala visitaron la ciudad de Matagalpa y realizaron la instrucción técnica para la organización del sistema de observación del nivel de la vía fluvial y precipitación (Apéndice 2 Foto número N8.6). Esto se realizó bajo mediación del CRIC. Este sistema de alerta temprana de inundación al parecer, fue transferido por un experto de JICA a CONRED. En los últimos años se han presentado fallas en el sistema de observación del nivel del agua de la vía fluvial y precipitación y daños en las instalaciones por lo cual desean las instrucciones técnicas de ingeniería de un país desarrollado.

El número de funcionarios pertenecientes a las autoridades relacionadas son en el Departamento de Planeación Territorial 5 personas y en la Administración del Sistema de Alerta Temprana de Inundación 6 personas.

Resumen de la propuesta del proyecto:

- Análisis de la situación actual en la cuenca (Revisión de los informes de estudios existentes entre otros)
- Análisis de la situación actual de la entidad administradora de la vía fluvial (habilidades organizacionales, presupuesto entre otros)
- Estudio de propuestas estratégicas de estructuras (Dragado del río, diques, instalaciones de regularización de inundaciones, obras de fortalecimiento del cauce, obras de protección de orillas)
- Estudio de estrategias no estructurales (Expansión del sistema de alerta temprana de inundaciones, plan de gestión de mantenimiento de las instalaciones, formulación de manuales entre otros)
- Instrucciones técnicas relacionadas a la ampliación y administración del sistema de alerta temprana de inundación
- Suministro o instrucciones de elaboración de las herramientas para las alertas y alarmas de inundación.
- Selección y ejecución del proyecto piloto
- Transferencia técnica incluyendo capacitaciones en Japón





Fuente: “Diagnostico del Plan Municipal de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de Matagalpa”, 2013

Gráfica 4.3.14 Mapa de ubicación de la ciudad de Matagalpa



Fuente: “Estudio Amenaza por Inundación Área Urbana de Matagalpa”, 2009, INETER

Gráfica 4.3.15 Mapa de peligros de inundaciones en la ciudad de Matagalpa

## 4.4 Honduras

### 4.4.1 Selección de las carreteras objeto de estudio de riesgos de desastres en taludes y puentes

En Honduras se adopta el método de concesión en la gestión de mantenimiento vial para un gran número de carreteras nacionales troncales (Las empresas la hacen una vía con peaje y administran la gestión de mantenimiento).

Se indica en la gráfica 4.4.1 las vías bajo concesión.

En Honduras se había introducido el mantenimiento / gestión bajo alianza publico privada con contratos de concesión en la carretera de logística estratégica que une el puerto Cortes en el norte del mar Caribe y la capital o el sur de la costa del mar Pacífico y en los tramos de promoción turística en las vías a lo largo del norte del mar Caribe. Las carreteras en concesión cuentan con más de una circulación fija (5,000 vehículos / día) y tienen aseguradas las ganancias con los costos de tránsito.

Las concesiones son planeadas por COALIANZA (Comisión Para la Promoción de la Alianza Publico Privada). Cuentan con estándares para la entrega de la concesión de las vías y no se entrega cualquier carretera nacional en concesión al cumplir las condiciones.

Además de las concesiones, también existen los casos en que se contratan empresas privadas y alianzas público privadas para la construcción, mantenimiento y reparación entre otros de las vías nacionales, bajo contratos de fideicomiso por parte de COALIANZA. Los recursos para los contratos de fideicomiso son préstamos del presupuesto nacional del gobierno y entidades internacionales. En estos casos, no hay contratos con objeto solamente en las obras y trabajos de gestión de mantenimiento, encargando las obras y trabajos a contratistas por parte de los contratados incluyendo la gestión del proyecto.

La mayor parte de las carreteras nacionales reciben el mantenimiento / gestión por parte del Fondo de Conservación Vial y la Carretera Nacional No. 6 que une con la ruta más corta a Tegucigalpa, ciudad de Honduras con Managua, ciudad de Nicaragua es una de estas.

**Tabla 4.4.1 Lista de vías contratadas bajo concesión en Honduras**

Táctica	Nombre de la carretera nacional y elementos de trabajo	Tramo
<u>Corredor Logístico</u> Planeación del Canal Seco que une el Puerto Cortes al norte del mar Caribe y la capital o el sur de la costa del mar Pacífico	CA-5 pista del Norte Mantenimiento	Tegucigalpa - Puerto Cortes
	CA-112 Nueva construcción y Mantenimiento	CA-5 Comayagua - Goascorán - delintersección de la carretera CA-1- Honduras lado de El Puente Amatejo
<u>Corredor Turístico</u> Vías turísticas del norte de la costa del mar Caribe	CA-13 El mantenimiento de carreteras	Delintersección de la carretera CA-1 – La Ceiba
	CA-21 El mantenimiento de carreteras	Delintersección de la carretera CA-5 - Delintersección de la carretera CA-13 (intervalo completo)
<u>Corredor del Occidente</u> Contacto carretera entre Guatemala	CA-4 mantenimiento de carreteras (Licitaciones a Junio de 2015)	Delintersección de la carretera CA-1 - Delintersección de la carretera CA-5 - Frontera Guatemala Chamelecón (Copán)

Fuente: Equipo de Estudio de JICA basado en Nicaragua INTER





\*1 Los contratos de fideicomiso son de Subcontratación de la gestión de mantenimiento limitando el contenido (No incluye proyectos de prevención de desastres) y no realiza la administración de las vías con peaje. Los fondos financieros dependen del presupuesto del país dentro del gobierno y el préstamo de la organización internacional.

Fuente: Misión de estudio de JICA basado en INSEP

Gráfica 4.4.1 Mapa de ubicación de las carreteras nacionales bajo concesión



Las principales Carreteras Nacionales que no se encuentran en concesión se indican en el Tabla 4.4.2. Se revisaron los tramos vulnerables conocidos por la Secretaria de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP) y el Fondo Vial, se seleccionaron las vías objeto relacionadas específicamente con los puntos en riesgo importante de las pendientes de vías y puentes, teniendo en cuenta la situación de la disposición del terreno, situación de desvíos y situación de apoyo por parte de otros donantes.

**Tabla 4.4.2 Selección de las carreteras objeto del estudio de estrategias de riesgo ante desastres de taludes y puentes**

Nombre de la carretera	Tramo	Observaciones	Determinación
Carretera Nacional CA-1	El Amarillo - La Fraternidad	Se planea el mejoramiento del fondo mesoamericano o el fondo del BID. No hay solicitud de las entidades relacionadas.	No corresponde
Carretera Nacional CA-4	Carretera Nacional no.1 - Tratado	Se recibió por parte de INSEP la información de no ser de escala grande y que no se generan desastres que obstruyan el paso por tiempo prolongado. Adicionalmente al ser baja la circulación, se determina baja su prioridad	No corresponde
Carretera Nacional CA-5	Tegucigalpa - Carretera Nacional no. 1	Atraviesa la región montañosa con riesgos de desastres de taludes, la circulación es alta con 6,200 vehículos / día (número de pronóstico año 2015, excluye la ciudad de Tegucigalpa). No obstante después de la finalización de la Carretera 112 (Canal Seco), la circulación disminuirá aproximadamente un 30%	Corresponde
Carretera Nacional CA-6	Tegucigalpa - Sentencia	Se presentan numerosos desastres en las taludes de las vías. Es la carretera de logística internacional que une a Tegucigalpa con la capital Managua del vecino país Nicaragua con circulación de 5,700 vehículos/ día (número de pronóstico año 2015, excluye la ciudad de Tegucigalpa). INSEP piensa de esta como la vía más prioritaria para las estrategias de riesgo ante desastres de taludes. El Banco Mundial finalizó los proyectos estratégico ante deslizamientos en los 3 puntos (a final de mayo de 2015)	Corresponde
Carretera Nacional CA-11	La Entrada (Carretera Nacional CA-4) - El Florido	Es poca la circulación y debido a que no se han presentado grandes desastres en su historia de daños, se determina con prioridad baja.	No corresponde
Carretera Nacional CA-13	La Ceiba-Trujillo	El INSEP y el Fondo Vial cuentan con conocimiento de la vulnerabilidad de los puentes del tramo ante desastres por agua. La circulación es relativamente alta con 3,700 vehículos / día (al Puente Tocoa, Numero de pronóstico año 2015)	Corresponde
Carretera Nacional CA-15	Tegucigalpa-Santa María Del Real	Pasa por un lugar llano con bajas probabilidades de aparición de desastres de taludes. Cuenta con numerosos ríos pequeños por lo cual los puentes son cortos y bajos de riesgo	No corresponde

El tránsito diario por promedio anual del Tabla es el monto estimado al año 2015 calculado con la tasa de aumento de 2.45% desde el monto real del año 2000 (Suministrado por INSEP), la tasa de aumento anual de 2.45% fue calculada según la tasa de aumento real entre los años 2000 y 2008 en el punto del puente Tocoa, Carretera Nacional No. 13.

En adelante, el monto estimado de la circulación diaria del año 2015 por las carreteras nacionales de honduras dentro del presente informe, es el monto calculado con la tasa de aumento nacional de 2.45% desde el monto real del año 2000.

Fuente: Misión de estudio de JICA

En la “Visión Nacional 2010 - 2038” del gobierno de Honduras se nombran 22 puntos importantes como “Estrategias ante la pobreza”, “Creación de empleo”, “Modernización, eficiencia y fortalecimiento de la competitividad de la industria” y “Desarrollo sostenible y considerando la conservación del medio ambiente” entre otros y se enfoca en el desarrollo eficaz de acuerdo a las necesidad regionales impulsando la participación de las municipalidades y habitantes regionales. Debido a lo anterior, toman el “Desarrollo regional” y “Estrategias de prevención de desastres” como sectores de importancia del apoyo por parte de Japón.

En el plan estratégico nacional (2014-2018), toman como estrategia de la red vial el “Buscar el

acortamiento de los costos y tiempo de rodamiento de las vías para los usuarios y aumentar la fortaleza de las vías ante los riesgos de fluctuación climática”.

El fortalecimiento de los desastres naturales en las carreteras 5, 6 y 13 seleccionados en esta oportunidad coinciden con los anteriores sectores de importancias por lo cual se determina la selección de las rutas como apropiada.

#### 4.4.2 Taludes en vías

##### (1) Selección de los proyectos candidatos para la formulación de proyectos prioritarios

Se realizaron los estudios in situ con objeto en la Carreteras Nacionales CA-5 y CA-6 seleccionadas como vías con riesgos de taludes. Como resultado, en los 7 puntos indicados en el Tabla 4.4.3 se evaluaron con alto riesgo de aparición de desastres y en caso de presentarse desastres de derrumbes se generan inhibiciones del tránsito por periodos prolongados. De estos fueron terminadas las obras estratégicas en los puntos Sta.12 + 500, Sta.14.14+380 y Sta.16+300 con apoyo del Banco Mundial a Finales de Mayo de 2015. Debido a esto se seleccionaron como proyectos candidatos para la formulación de proyectos prioritarios los siguientes 4 puntos.

**Tabla 4.4.3 Lista de taludes candidatas para la formulación de proyectos prioritarios (Taludes viales)**

Nombre de la vía	Distancia	Situación de daños y pronóstico de daños / puesta del proyecto	Costos del proyecto estimados (Millones de US\$)
Carretera Nacional CA-5	Est. 24 +000	Situación de daños y pronóstico de daños: Se encuentra derrumbado parte del suelo reforzado del lado en valle de la vía. En caso de dejarse como se encuentra es alta la posibilidad de que se presente su destrucción parcial. Al ser de una altura relativamente alta de 10m y larga por su longitud de 200m, se puede prever el transito solo por uno de los lados en un tiempo prolongado. Propuesta de proyecto: 1) Tuberías de acero con obras de anclaje 2) Componentes suaves (Transferencia técnica a INSEP sobre Tuberías de acero con obras de anclaje etc.)	Sólo en cuanto al costo de la construcción 4.7
Carretera Nacional CA-6	Est. 24 +500	Situación de daños y pronóstico de daños: Se ha generado un deslizamiento de 50 m de ancho. La Carretera Nacional CA-6 pasa por la parte superior del deslizamiento. INSEP realizó las obras estratégicas con cooperación del Banco Mundial en de 2014. - Cast-en lugar de pelo (diámetro 1.0 m, alargamiento total 1,039 m) - Muro de gaviones (20m <sup>3</sup> )	Inaplicable Costo del proyecto del Banco Mundial Sólo en cuanto al costo de la construcción 0.8
Carretera Nacional CA-6	Est.14 +480	Situación de daño y pronóstico: Se ha generado un deslizamiento de 100 m de ancho y 150 m de profundidad. La Carretera Nacional CA-6 pasa por la parte superior del deslizamiento. Se ha finalizado la obra de llevar la carretera hacia el lado de la montaña para evitar los deslizamientos. Se encuentran en estudio las obras estratégicas por parte de INSEP con cooperación del Banco Mundial. INSEP realizó las obras estratégicas con cooperación del Banco Mundial en Mayo de 2014 a Mayo de 2015. No se encontraba incluida en el plan inicial de los recursos del Banco Mundial, sin embargo en el año 2013 avanzó el retroceso de la escarpa del deslizamiento manifestando impacto a la vía modificada hacia el costado montañoso por lo cual se incluyó en el proyecto de los recursos del Banco Mundial.	Inaplicable Costo del proyecto del Banco Mundial Sólo en cuanto al costo de la construcción 2.3

Carretera Nacional CA-6	Est.14 +700	Situación de daños y pronóstico: Se encuentran presentado un deslizamiento de 60m ancho y 150m de profundidad. La Carretera Nacional pasa por la parte superior del deslizamiento. En caso de dejarse como se encuentra, es alta la posibilidad de que la parte superior del deslizamiento retroceda dañando la carretera nacional y suspendiendo el tránsito por tiempo prolongado. El Viceministro del INSEP toma como problemáticas prioritarias las estrategias ante deslizamiento de la Carretera Nacional CA-6, incluyendo el presente punto. Propuesta de proyecto: - Tuberías de acero con obras de anclaje - Componentes suaves (Transferencia técnica a INSEP sobre Tuberías de acero con obras de anclaje etc.)	Sólo en cuanto al costo de la construcción 2.1
Carretera Nacional CA-6	Est. 16+300	Situación de daños y pronóstico de daños: Se ha generado un deslizamiento de 80 m de ancho. La Carretera Nacional CA-6 pasa por la parte superior del deslizamiento. INSEP realizó las obras estratégicas con cooperación del Banco Mundial en de 2014. - Cast-en lugar de pelo (diámetro 1.8m, longitud de una pila 12 m, alargamiento total 1,716 m) - Muro de gaviones (1,168m <sup>3</sup> )	Inaplicable Costo del proyecto del Banco Mundial Sólo en cuanto al costo de la construcción 1.5
Carretera Nacional CA-6	Est.22 +000	Situación de daños y pronóstico: Se presentan cambios en el estado de la vía por 150m de ancho. La región aledaña Uyuca, es famosa por su riqueza en agua de manantial, siendo utilizada esta agua para riego por la universidad nacional agrícola. Se encuentran instalados numerosos estanques de acumulación, sin embargo se encuentran parcialmente destruidos. En la región existe la información de que en los periodos de lluvias las vías se convierten en ríos. Es alta la posibilidad de que los cambios se deban a agua de corriente. Es deseable la realización de obras de drenaje, sin embargo es necesaria la coordinación con las instalaciones de uso del agua pertenecientes a la universidad. Adicionalmente, en la parte del curso inferior se presentan derrumbes a gran escala, es alta la posibilidad de que al aumentar la capacidad de drenaje en los puntos de la laguna, se pueda propinar el aumento de los derrumbes.	Sólo en cuanto al costo de la construcción 2.4
Carretera Nacional CA-6	Est.63.0+000	Situación de daños y pronóstico: Se ha generado un deslizamiento de 30m de ancho y 60m de profundidad. Es alta la posibilidad de que este deslizamiento se amplíe hasta 80m de ancho. La Carretera Nacional CA-6 pasa por la parte superior del deslizamiento. En caso de dejarse como se encuentra, es alta la posibilidad de que la parte superior del deslizamiento retroceda dañando la carretera nacional y suspendiendo el tránsito por tiempo prolongado. Propuesta de proyecto: 1) Tuberías de acero con obras de anclaje 2) Componentes suaves (Transferencia técnica a INSEP sobre Tuberías de acero con obras de anclaje etc.)	(2.6)

Fuente: Misión de estudio

(2) Razón de seleccionar las estrategias ante los 3 deslizamientos de la CA-6 como proyecto de máxima prioridad

La CA-6 es una vía importante para la logística, sin embargo existen tramos vulnerables ante los desastres y no se encuentran bajo concesión. Se encuentran 6 puntos de deslizamiento con la pendiente del valle hacia el oriente con obstáculos en el transito al tener que disminuir la velocidad debido a los daños de los arcenes y deformaciones de la vía, se teme que al avanzar los deslizamientos avancen los derrumbes hacia la vía y se presente la suspensión del tránsito a largo plazo. El transito diario del tramo desde Tegucigalpa a 12 km – 63 km, lugar de los deslizamientos es de 3,970 vehículos/ día.

INSEP denomina la CA-6 como “La vía más corta que une las capitales de Honduras - Nicaragua, y el comercio entre los dos países es importante. También es una vía efectiva para la logística de Norteamérica a Suramérica que pasa por Centroamérica”, ubicando la solución de los puntos vulnerables como la infraestructura de máxima prioridad.

En 3 puntos de los 6 puntos de deslizamiento se encuentran adelantadas las estrategias de prevención de desastres con recursos del banco mundial y quedan 3 puntos. En el presente estudio se verifico a la vista que en toda la vía no hay más puntos vulnerables con peligro de causar la suspensión de la vía a largo plazo además de estos 3 puntos.

En esta investigación, la misión del estudio de JICA confirmar visualmente todas las rutas de CA-6 y confirmar que no hay otros sitios vulnerables en suspensión a largo plazo del tráfico se refiere.

Además, tres lugares de puentes dañados en CA-6 fueron reportados por el informe Fondo Vial del puente en 2013. La longitud del puente están a menos de 13 m, y el desastre de puente con la suspensión a largo plazo del tráfico no se asume.

Sta. 95+910	Puente de Danli	longitud del Puente 12.25 m
Sta. 111+040	Puente de Cuyail No1	longitud del Puente 7.25 m
Sta. 112+012	Puente de Cuyail No3	longitud del Puente 8.25 m

2) Propuesta del proyecto estratégico en deslizamientos de la Carretera Nacional CA-6 (Sta. 63+000)

Antecedentes

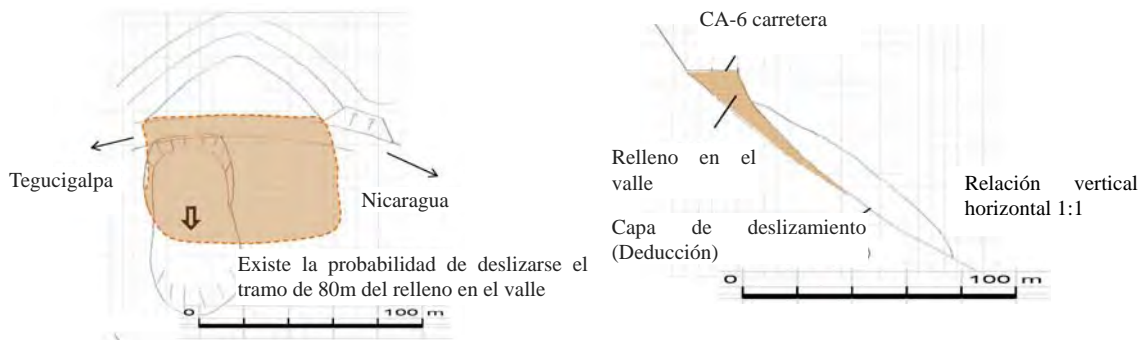
Desde el año 2008 el deslizamiento ha avanzado gradualmente. Este punto no pudo ser atendido con el presupuesto del Banco Mundial.

Resultados de la inspección in situ

El terrón del deslizamiento se determina como escarpa del arcén del costado valle de la vía (7m) y se prolonga hacia el costado valle de la vía. El ancho del deslizamiento hacia lo largo de la vía es de 30m. Al verse la vegetación al interior del terrón se piensa que los cambios han avanzado gradualmente desde hace varios años.

El tramo de 80m al costado de Nicaragua incluyendo el tramo en que se presentan deslizamientos conformados por rellenos de tierra en valle (Relleno de la altura de 7m en el arcén del costado valle). El material del relleno es de escombros volcánicos y se piensa que la capa del deslizamiento fue formada con tierra de escombros con relativamente alta penetrabilidad de agua y la tierra en el límite del desgaste que se distribuía en la capa superficial antigua. Al ser similares las condiciones de predisposición del deslizamiento y desde las señales de hundimiento es alta la probabilidad de aumentarse el deslizamiento hasta un ancho de 80m. La Carretera Nacional CA\_6 pasa por la parte superior del deslizamiento. En caso de dejarse en el estado actual, la escarpa del deslizamiento podría retroceder hacia el costado de la carretera, damnificar la carretera y se puede prever la suspensión del tránsito.

El costado montañoso de la carretera es terreno captador de agua, sin embargo no se encuentran organizados canales de drenaje, haciendo pensar que la penetración del agua hacia el relleno del valle incentiva los deslizamientos.



uente: Misión de estudio de JICA

**Gráfica 4.4.2 Situación del deslizamiento Carretera Nacional CA-6 Sta.63+000**



Foto 4.4.1: Escarpa del deslizamiento, Ruta de la Carretera Nacional CA-6 (Sta. 63+000) Vista del costado Nicaragua.



Foto 4.4.2: Relleno del suelo con escombros volcánicos verificado en la escarpa de la fotografía a la izquierda

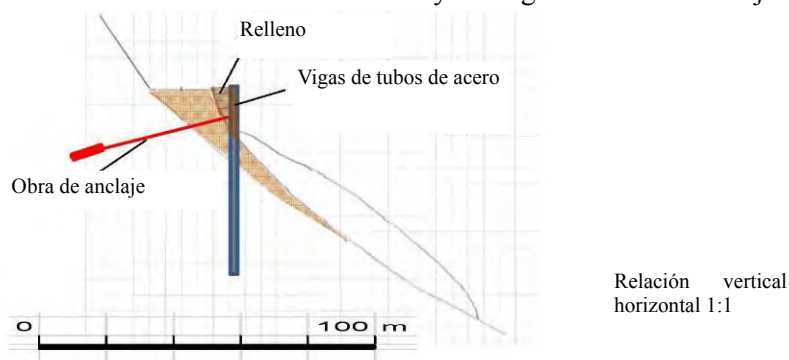
### Propuesta del proyecto

Se adopta la “Obra de vigas de tubos de acero con anclaje” que se emplea en deslizamiento con arcenes de vías de escarpas en partes superiores de deslizamientos. EL presente método de obra es una “Técnica japonesa de prevención y mitigación de desastres”. Se disminuyen los momentos de flexión ubicando anclas en la parte superior de las vigas para mitigar los momentos de flexión que trabajan en la longitud de la porción sobresaliente de las vigas de tubos de acero. Al no ser un método para detener el deslizamiento en general, es un modelo limitado a la conservación de las vías sobresaliente económicamente.

A comparación de las obras de refuerzo del suelo con micro pilas utilizadas en el proyecto del Banco Mundial, las obras de anclaje con estacas pueden controlar suficiente mente los cambios del nivel de la presión en el suelo receptor de la parte posterior de las estacas, con la característica de aumentar con seguridad la estabilidad de las vías en el lugar del deslizamiento. Adicionalmente, también se reduce el tiempo de obra.

Incluye los componentes suaves (Transferencia técnica a INSEP sobre las vigas de tubos de acero con anclaje).

Para controlar la penetración del agua pluvial acumulada en la pendiente del costado montañoso de la vía al relleno del suelo en valles se incluye la organización de drenajes viales.



Fuente: Elaborado por la misión de estudio

**Gráfica 4.4.3 Propuesta de la estrategia por obra de vigas de tubos de hacer con anclaje en deslizamientos de la Carretera Nacional CA-6 Sta.63+000**



### 3) Propuesta del proyecto estratégico en deslizamientos de la Carretera Nacional CA-6 (Sta. 14+700)

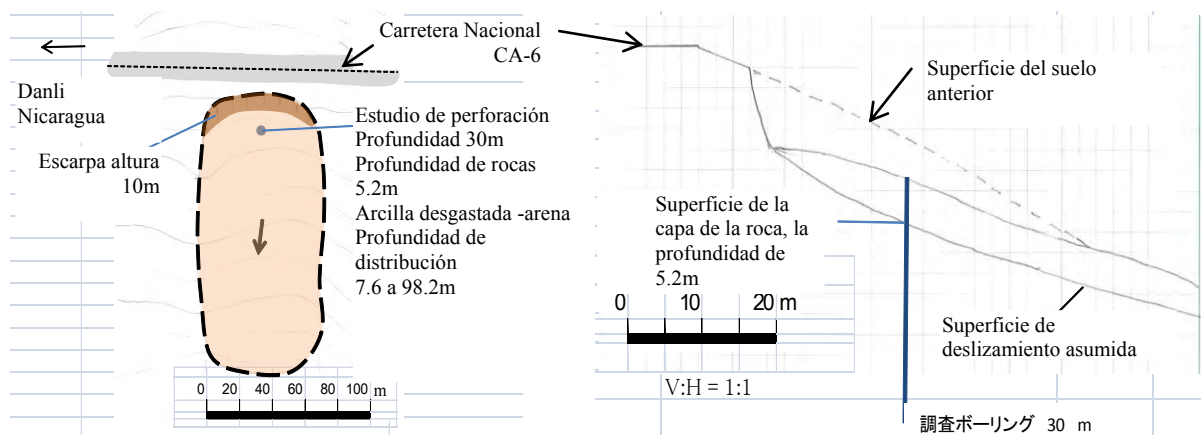
#### Antecedentes

Se han confirmado cambios por deslizamientos desde el año 2008, sin embargo el desplazamiento se ha activado después del año 2013. Hasta el momento no se ha podido brindar atención con el presupuesto del Banco Mundial. Sin embargo, en Julio de 2014 INSEP realizó una perforación con presupuesto del Banco Mundial (Profundidad 30m).

#### Resultados de la inspección in situ

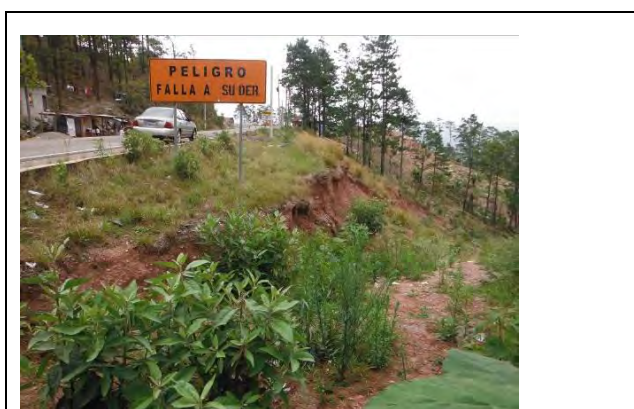
El terrón del deslizamiento se determina como escarpa de 9m hacia el costado valle desde el arcén del costado valle de la vía (Altura de 10m) y se prolonga hacia el costado del valle de la vía. El ancho hacia la dirección de longitudinal de la vía es de 80m. La vegetación dentro del terrón es escasa y se sugiere que el movimiento se encuentra en avance intermitente.

La escarpa del deslizamiento es formada por sedimentos del cauce que contienen zinc – piedritas y se confirman agrietamientos causados por la lluvia. La vía hacia el costado valle de la carretera nacional presenta hundimientos y los carros transitan disminuyendo la velocidad. Se piensa que estos hundimientos son una señal del retroceso de la escarpa del deslizamiento hacia la carretera. Si este avanza se destruiría la vía y se prevé la suspensión del tránsito a largo plazo.



Fuente: Elaborado por la misión de estudio

**Gráfica 4.4.4 Situación de deslizamientos en la Carretera Nacional CA-6 Sta.17km+400**



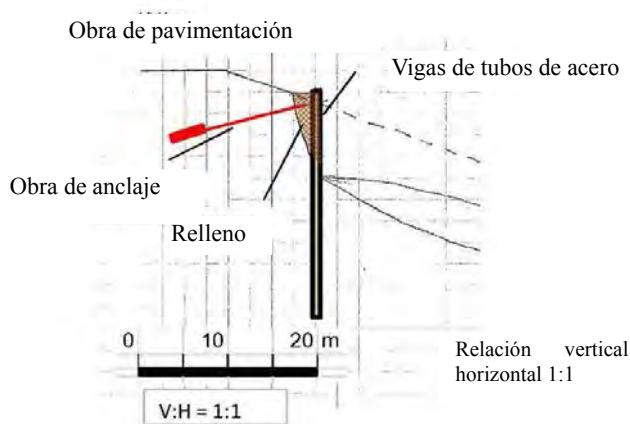
Fotografía 4.4.3: Escarpa de la parte superior del deslizamiento, Carretera Nacional Ca-6, Sta.14+700. Vista desde Nicaragua. Se verifican avisos de alerta en peligros de derrumbes.



Fotografía 4.4.4: Sedimentos del cauce verificados en la escarpa de la fotografía izquierda, Es nueva su conformación con poca vegetación y agrietamientos por la lluvia.

**Propuesta del proyecto**

Se adopta la “Obra de vigas con tubos de acero con anclaje” de la misma forma del deslizamiento de la Carretera Nacional CA-6 (Sta. 63km+000).



Fuente: Elaborado por la misión de estudio

**Gráfica 4.4.5 Propuesta estratégica con vigas de tubos de acero con anclaje H1: Deslizamiento Carretera Nacional CA-6 Sta.17+400**

4) Proyecto estratégico del deslizamiento en la Carretera Nacional CA-6 (Sta.22+000)

Antecedentes

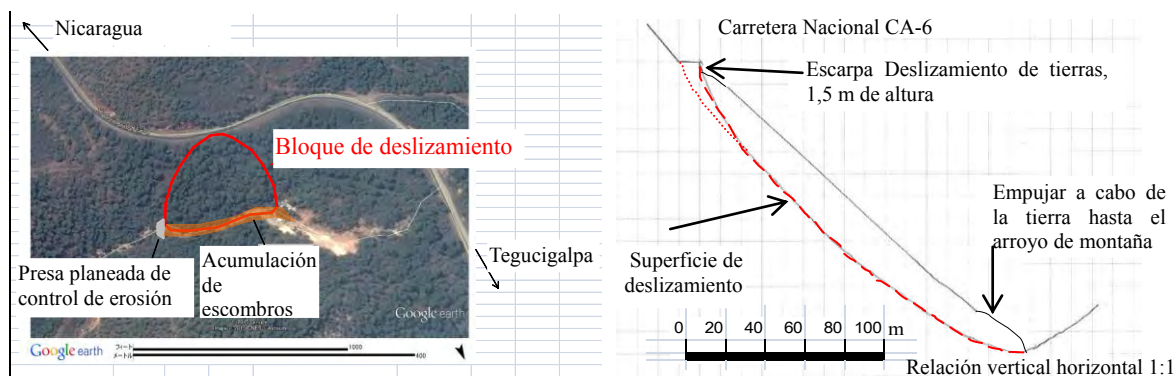
El presente deslizamiento fue nombrado en el informe del año 2013 del Doctor Hirota, Kiyoharu, voluntario JICA quien perteneció a la universidad nacional agrícola (Zamorano) cercana al lugar correspondiente.

El presente deslizamiento no pudo ser atendido con el presupuesto del Banco Mundial por su baja prioridad debido a la levedad del avance en los cambios frente a los 6 puntos de deslizamiento.

Resultados de la inspección in situ

El ancho del deslizamiento hacia la dirección longitudinal de la vía es de 200m. En la parte superior de la pendiente al costado valle de la vía se verifican continuas escarpas de una altura promedio de 1.5m. La distancia del deslizamiento del costado valle de la vía al extremo del deslizamiento es de aproximadamente 120m. En el extremo se evidencia claramente el empuje de los escombros hacia el pantano. En la carretera se verifican hundimientos leves en forma de herraduras, posibles señales de retroceso de la escarpa del deslizamiento hacia el costado de la vía. Al costado de la vía también se evidencia inclinación de 3 grados de 2 postes. Si avanza el deslizamiento se destruiría la vía y se prevé la suspensión del tránsito a largo plazo.

<p>Fotografía 4.4.5: Hundimientos y grietas de la vía en la parte superior del deslizamiento, Carretera Nacional CA-6, Sta.22+000</p>	<p>Fotografía 4.4.6: Hundimientos y grietas de la vía en la parte superior del costado Tegucigalpa</p>



Fuente: Elaborado por la misión de estudio

**Gráfica 4.4.6 Situación del deslizamiento Carretera Nacional CA-6 Sta.22+000**

### Propuesta del proyecto

En el presente punto actualmente es pequeña la actividad del deslizamiento y al no encontrarse desarrollada la formación de la escarpa no es posible el anclaje haciendo dificultosa la ejecución de obras de vigas de tubos de acero con anclaje.

Como se indica en la gráfica 4.6.6, se trasladan los escombros de la quebrada de la presa a la presa de control de erosión de cemento-suelo de la técnica de prevención y mitigación de desastres de Japón y se rellena sosteniendo los extremos de los deslizamientos. El cemento-suelo es un material intermedio entre el concreto y los escombros, al acumularlo como en este caso es posible la disminución de los costos de construcción frente al concreto en los casos de estabilizar las pendientes de las orillas de las quebradas.

En la parte superior de la quebrada transversa al extremo del deslizamiento se presentan derrumbes a gran escala y el derrumbe se encuentra en tendencia de ampliación. Al adoptar las presas como obras estratégicas ante desastres se estabiliza el cauce y se esperan efectos de control en la ampliación de los derrumbes.

- 4) Problemáticas relacionadas a la ejecución del proyecto estratégico ante deslizamientos de la Carretera Nacional CA-6 como proyecto no reembolsable

### Disposición de MTI ante la propuesta del proyecto prioritario

Debido a que INSEP ubica a la Carretera Nacional CA-6 como la de mayor prioridad dentro de las estrategias de prevención e desastres de carreteras nacionales, es alta la pertinencia de la ejecución del proyecto.

Para el deslizamiento Sta.22km+000 de la Carretera Nacional CA-6, existe la solicitud de ejecución de las estrategias de la universidad agrícola nacional (Zamorano), no solamente INSEP. La universidad agrícola nacional solicita la conservación de la carretera nacional y las instalaciones de suministro de agua (suministro de agua al campo agrícola de prueba de la universidad) aledañas a la vía. Para la formulación del proyecto, es necesario realizar ante la universidad agrícola nacional la explicación sobre el objetivo del proyecto el cual se limita a la conservación de la carretera nacional y obtener un mutuo acuerdo sobre la instalación de la presa de control de erosión al interior del terreno de la universidad agrícola nacional.

### Ajustes relacionados al terreno para el proyecto

El suelo bajo los derechos de tránsito (Right Of Way) se encuentra asegurado dentro del campo de 20m a cada costado desde el centro de la vía. En caso de ser difícil la realización de la obra dentro del ROW es necesario el alquiler o la adquisición de terrenos. Para el punto Sta. 63 y Sta. 17+400 las obras se realizan dentro del ROW los terrenos privados aledaños son suelos sin uso y no se prevén problemáticas relacionadas al alquiler o adquisición de terrenos.

En el punto Sta.22+000 es necesario realizar ajustes debido a la construcción de la presa de control de erosión dentro del terreno de la universidad agrícola nacional, sin embargo es necesario realizar la explicación sobre la presa de control de erosión y de los efectos de estabilización del avance de los derrumbes de la orilla de la quebrada al interior del terreno de la universidad nacional sin limitarse a la conservación de la vía, obteniendo el mutuo acuerdo para la realización del proyecto.

#### Licencias ambientales relacionadas a la ejecución del proyecto

INSEP obtuvo la licencia ambiental para el proyecto en el tramo Tegucigalpa-Danli de la Carretera Nacional CA-6 a la realización del proyecto de prevención de desastres del Banco Mundial (Categoría 1: Categoría de mínimos impactos ambientales). Esta licencia es válida durante 5 años desde Mayo 5 de 2014. En caso de la categoría 1 se requiere 1 mes desde la solicitud del proyecto hasta la emisión de la licencia. En el caso de la realización del proyecto no reembolsable de Japón, es necesario realizar la solicitud del proyecto, sin embargo existe la posibilidad de que se aplique la licencia ambiental existente y no se prevén dificultades en el trámite.

### 4.4.3 Desastres de puentes

#### (1) Selección de los puentes candidatos para la formulación de proyectos prioritarios

El Tramo La Ceiba – Puerto Castilla de la Carretera Nacional CA-14, es denominado tramo de prioridad extrema relacionada a desastres de puentes por INSEP y el Fondo Vial se encuentra en una situación de la vía con facilidad de recibir desastres naturales (Especialmente inundaciones). Actualmente la situación en el puente Tocoa es de 3,700 vehículos / día. Se espera la contribución a los efectos económicos por medio de la rehabilitación de la Carretera Nacional CA-13 hacia una vía / puentes fuertes ante desastres naturales, con su mejoramiento de las funciones y aumento de la circulación. Dentro de la vía, el tramo Saba –Puerto Castilla se encuentra a lo largo del río Aguan. En momentos de disminución del nivel del agua del río Aguan a la finalización de la inundación, se aumenta la velocidad de la corriente de las afluentes a la vía fluvial principal haciendo notables los daños de erosión cercana a pilares, contrafuertes y decapado de orillas entre otros. Adicionalmente, en una parte del tramo la vía se inunda y se suspende frecuentemente. Debido a esto, no solamente se presenta impedimento en el envío de los artículos productos agrícolas producidos en zonas aledañas a la CA-13, también presenta impactos en la vida de la sociedad como transporte a colegios y hospitales. Por otra parte, en la estrategia de crecimiento económico del gobierno de Honduras se encuentra el plan de buscar la ampliación de las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola de zonas aledañas a la Carretera Nacional no. 13 y región del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte al puerto Castilla.

En el tramo La Saba – Puerto Castilla de la Carretera Nacional No. 13 se encuentran 48 puentes (puente no. 77 a 125). En el presente proyecto se escogieron 10 puentes indicados en el Tabla 4-3-2 desde el Tabla de inventario de puentes, Documentos de estudios existentes de INSEP e información de damnificación obtenida de INSEP, y el Fondo Vial, se realizaron estudios a vista y encuestas a los habitantes con los técnicos de puentes de INSEP y se seleccionaron 4 puentes candidatos a formulación de proyectos prioritarios.



Fuente: INSEP

**Gráfica 4.4.7 Imagen de la ubicación de los puentes dentro del tramo objeto**



A continuación se indican los puentes candidatos para la formulación de proyectos prioritarios.

**Tabla 4.4.4 Selección de los proyectos candidatos para la formulación de proyectos prioritarios**

No. De puente	Nombre de puente	Observaciones	Determinación
96	Puente Pires	Recibió grandes daños en contrafuertes y pilares en la inundación del año 2009, sin embargo no se han tomado medidas permanentes. Longitud del puente 36.6 m=12.2 m x 3 intervalos, Ancho 9.8 m	Corresponde
103	Puente Rio Cuaca	No se ven daños en el puente en sí. Se ven derrumbes en la parte distal de la protección de la orilla al curso superior pero estas son menores. Longitud del puente 98.8 m = 27.2 m x 4 intervalos, Ancho 9.54 m	No Corresponde
105	Puente Rio San Pedro	Aumenta el nivel del agua hasta el extremo inferior de las vigas en momentos de inundación. Reside la corriente al curso superior. Longitud 74.1 m = 24.7 m x 3 intervalos, Ancho 9.54 m	No Corresponde
106	Puente Rio Guapinol	En puentes con ángulos en diagonal hacia la dirección de la corriente de las vías fluviales se encuentran instalados pilares curvados. No es lo recomendable desde lo estructural e hidrológico de vías fluviales. Sin embargo no se notan daños. Longitud del puente 32.4 m = 10.8 m x 3 intervalos, Ancho 9.06 m	No Corresponde
108	Puente Prieta	Se encuentran en inundación las vías de los dos lados del puente. No se ven daños en el puente en sí. Longitud del puente 6.6 m = 3.3 m x 2 intervalos, Ancho 9.0 m	No Corresponde
109	Puente Tocoa	Se encuentra avanzando al ascenso del cauce debido a la sedimentación. Longitud del puente 55.8 m = 18.6 m x 3 intervalos, Ancho 9.06 m	Corresponde
110	Puente Rio Taujica	Damnificado en la inundación del año de 2008. Cayó del contrafuerte del puente las vigas, aun no se han tomado medidas permanentes. Longitud del puente 60.0 m = 20.0 m x 3 intervalos, Ancho 9.1 m	Corresponde
117	Puente Alivio del Aguan No. 4	Entre los espacios de las partes caídas del puente se instalaron nuevas vigas, sin embargo se está presentando hundimiento en los pilares. Longitud del puente 202.0 m = 8.0 m x 14 + 9.0 m x 10, Ancho 9.1 m	<b>Corresponde</b>
120	Puente Alivio del Aguan No. 8	En el año 2011 fue reconstruido como Puente Burra. Longitud del puente 96.0 m = 32.0 m x 3 intervalos, Ancho 9.8 m	No Corresponde
122	Puente Aguan Amarilla	Fueron restablecidas las vigas de las 2 partes caídas del puente. Longitud del puente 200.0 m = 25.0 m x 8 Intervalos, Ancho 9.0 m	No Corresponde

Fuente: Misión de estudio de JICA

(2) Situación de los daños y propuestas de rehabilitación de los proyectos prioritarios de puentes

Se describen a continuación los 4 puentes candidatos a formulación de proyectos prioritarios.

1) Puente Pires

Situación de los daños desde el aspecto de las características del río e hidráulicas

El puente Pires fue damnificado al momento de la inundación del año 2009. Desde los estudios de encuesta, la corriente de la inundación al momento de los daños del puente ha llegado a las vigas del



puente, sin embargo no se ha desbordado.

Si se estudian en conjunto la situación del sitio y las características del canal del río se puede pensar que las razones directas de los daños del puente se deben al aumento de la velocidad de la corriente por la concentración de la corriente en momentos de inundación de los intervalos y contrafuertes del lado Saba y erosiones parciales aledañas a los contrafuertes por la turbulencia. Al ser grande la erosión en la parte trasera de los contrafuertes del lado Saba y las protecciones de orillas simultáneamente a los daños en los puentes (Anexo 2 Foto H7.1, H7-2) se puede deducir la gravedad del decapado parcial en el cauce de los intervalos del lado Saba. Adicionalmente, al ser corta la longitud del puente en comparación al ancho de la vía fluvial, se aumenta la velocidad de la corriente por la inhibición del área del río y se han perdido 2 pilas de los pilares curvados y contrafuertes (Anexo Fotografía H7.3, H7.4).

#### Prepuestas de rehabilitación de puentes

Se cambia 1 intervalo del puente alargándolo hacia Saba. Para contrafuertes y pilares se modifican los pilares de tipo pila curva por concreto fuerte.

#### 2) Puente Tocoa

##### Situación de los daños desde el aspecto de las características del río e hidráulicas

En el puente Tocoa avanza la sedimentación del cauce y el nivel de agua en momentos de inundación asciende hasta las vigas de los puentes debido a la falta de la sección transversal del área de la vía fluvial. Debido a esto, se presentó erosión en la parte trasera de los contrafuertes del puerto Castilla (Anexo 2 Foto H 8.3) y llevándolo la corriente de la inundación del año 2009. Se realizaron las obras de recuperación y se instalaron las protecciones de las orillas cercanas a los contrafuertes. Después de la finalización de la protección de las orillas, se inundó la vía cercana al puente pequeño no. 2 de pires a aproximadamente 900m del lado Saba del río Tocoa (Anexo 2 Foto H8.3). Este fenómeno se puede pensar que se debe a que la corriente que no alcanzaba a pasar por el puente Tocoa se desvió hacia la dirección del puente Sepa desbordando en las vías de baja altitud. Se prevé que en el caso de que avance el ascenso del cauce del actual puente Tocoa (Anexo 2 Foto H8.1, H8.2) y se fortalezca el puente actual y protección de orillas, se aumentará el desbordamiento a las vías. Se deben establecer métodos de rehabilitación adecuados por medio de análisis hidráulicos.

##### Propuestas de reparación del puente

Debido a que la falta de espacio bajo las vigas es una problemática sobre las estructuras, como estrategia de rehabilitación se sube 1.5m las vigas del puente, se alarga 1 intervalo del lado del puerto Castilla y se mantiene la sección transversal adecuada de la vía fluvial.

#### 3) Puente Taujica

##### Situación de los daños desde el aspecto de las características del río e hidráulicas

El puente Taujica fue damnificado por la inundación del año 2008. Según el estudio de encuestas en el lugar damnificado el nivel de agua máximo en los momentos de daños en puentes era más bajo que la superficie del fondo de las vigas y las inundaciones no han desbordado las vigas. De igual forma que el puente Pires, desde la situación actual se puede determinar que la razón directa del daño es el decapado parcial generado en los pilares haciendo caer las vigas de los contrafuertes. En las reparaciones de emergencia del puente Taujica continúa la situación de la construcción de la superficie de la vía rellenando la parte superior de las vigas caídas (Anexo 2 Foto H6.2). Debido a lo anterior la capacidad de la corriente ha disminuido notablemente en el punto del puente. Especialmente en el puente la pendiente es inclinada y la corriente es rápida relativamente por lo que el impacto del aumento de la velocidad y la acumulación de la corriente aumenta los riesgos de desbordamiento en las vigas y vías aledañas.

##### Propuesta de reparación del puente

Eliminar las vigas caídas e instalar un nuevo puente

#### 4) Puente Alivio del Aguan No.4

##### Situación de los daños desde el aspecto de las características del río e hidráulicas

El puente Alivio del Aguan No. 4 antes de que el puente Alivio del Aguan No.8 fuera reconstruido por el puente Burra en el año 2012 era el puente de la corriente principal del río Aguan. Al momento de la finalización del puente Burra la corriente principal de la vía fluvial se trasladó al puente Burra. Sin embargo el largo del puente Burra es aproximadamente de 96m y no es de una escala para hacer correr la cantidad del fluido del río Aguan en momentos de inundación. Debido a lo anterior, la corriente de la inundación se piensa puede ingresar también en adelante al puente Alivio del Aguan no.4. Al momento del presente estudio, los pilares cercanos a la anterior corriente principal se encontraba en descenso debido al decapado parcial (Anexo Foto H5.3, H5.4). El presente puente tiene una longitud aproximada de 200m y las características de la vía fluvial de la derecha e izquierda del pilar del puente son diferentes. Del lado del Puerto Castilla se encuentra la corriente principal y esta es rápida, sin embargo la corriente del lado Saba se acumula y es lenta, en momentos de inundación el nivel del agua se encuentra más de 1 metro más abajo que la altura de las vigas (Anexo Foto 5.1). Se prevé que el hundimiento de los pilares debido al decapado parcial en el tramo de 100m del lado Puerto Castilla continuará por lo cual es alta la necesidad de la rehabilitación del puente.

##### Propuesta de reparación del puente

Reconstruido el puente por 100m del lado Puerto Castilla. La parte de 102m del lado Saba se mantiene la situación actual.

#### (3) Costos presupuestados para los proyectos de puentes objeto de formulación de proyectos prioritarios

Se listan los costos presupuestados de los proyectos de formulación de prioritaria de puentes.

**Tabla 4.4.5 Lista de los puentes candidatos para la formulación de proyectos prioritarios**

No. puente	Nombre del puente	Método de reparación	Longitud del puente / longitud de la rehabilitación	Costos estimados (Millones de dólares)
96	Puente Pires	Reconstrucción, montaje de la vía	Longitud del puente 60.0m = 20mx3 intervalos, Ancho 9.8m	2.3
109	Puente Tocoa	Ascenso de las vigas, montaje de la vía	Longitud de la rehabilitación 74.4m = 18.6 m x 4 intervalos, Ancho 9.1m	1.6
110	Puente Taujica	Reconstrucción, montaje de la vía	Longitud del puente 75m = 25mx3 intervalos, Ancho 9.1m	2.5
117	Puente Alivio del Aguan No. 4	Reconstrucción parcial, montaje de la vía	Longitud de la rehabilitación 100m = 20mx5 intervalos, Ancho 9.1m	3.7
			<b>Total</b>	<b>10.1</b>

Fuente: Misión de estudio

#### (4) Justificación de los puentes objeto de la formulación de proyectos prioritarios

##### 1) Efectos de las rehabilitaciones de los puentes objeto de formulación de proyectos prioritarios

Como efectos directos se puede pensar en acortamiento del tiempo de transporte, ahorro en costos de recorridos y disminución en los accidentes de tránsito. Adicionalmente como efectos indirectos de la rehabilitación de puentes se puede pensar en el mejoramiento de la seguridad y confianza en el tránsito terrestre de la CA-13 y la activación de la industria regional centrada en el sector agrícola de la región norte por medio del avance de la organización de la vía de transporte hacia el puerto internacional.

Problemáticas y sugerencias ante la rehabilitación de los puentes objeto de formulación de proyectos prioritarios

Además de los 4 puentes objeto de formulación de proyectos prioritarios también hay probabilidades de damnificación por desastres naturales (inundaciones) en otros puentes existentes y se puede prever la empeoramiento del entorno del tránsito vial. Al ser altas las probabilidades de dalos en las vigas de los puentes por la sedimentación de corriente en la parte posterior de los contrafuertes y maderos flotantes

en puentes con falta de capacidad en el paso del agua, existe la necesidad de tener conocimiento de los riesgos por medio de análisis hidráulicos anticipados. En el presente proyecto no se verifica la necesidad de incluir técnicas de punta relacionadas a las obras de Japón. Aprovechando los presentes proyectos, es necesario que el gobierno de Honduras formule el manual de gestión de mantenimiento incluyendo el sistema de gestión de mantenimiento de puentes del tramo la Ceiba – Puerto Castilla, prevención, mitigación y realizar el fortalecimiento de las habilidades de los funcionarios contraparte y de gestión de mantenimiento por medio de los proyectos. Se espera simultáneamente al proyecto estratégico, el apoyo técnico relacionado a los análisis hidráulicos y gestión de mantenimiento de Japón a Honduras.

### 3) Justificación de las rehabilitaciones en puentes objeto de formulación de proyectos prioritarios

La CA-13 es ubicada como vía troncal que soporta la economía de Honduras, sin embargo al tener en cuenta la situación de los daños de los puentes por inundaciones es alta la urgencia de rehabilitación de los puentes objeto de formulación de proyectos prioritarios. Sin embargo, al considerar la austeridad y las técnicas necesarias para la formulación del plan de rehabilitación se prevé la dificultad en su realización. El brindar apoyo a Honduras desde el punto de vista de recursos y técnicas dentro del marco de cooperación de recursos no reembolsables de Japón se puede pensar que es un proyecto significativo. Adicionalmente, se determina apropiado el proyecto por las razones que se indican a continuación.

En los efectos directos de la ejecución del presente proyecto se puede esperar el acortamiento del tiempo de transporte, el ahorro en costos de recorridos y la disminución en los accidentes de tránsito y el campo objeto y escala de los beneficiarios son las prefecturas de Atlántida y Colon transitadas directamente por el tramo objeto de la CA-13 contribuyendo a un gran número de aproximadamente 629 mil habitantes beneficiarios. Teniendo en cuenta estos efectos directos, la ejecución del presente proyecto es pertinente. La administración del mantenimiento posterior al presente proyecto seria a cargo del Fondo Vial y es posible dar atención sistematizando la inspección de los puentes viales, evaluaciones, planes de rehabilitación, aseguramiento de presupuestos, licitaciones y selección de subcontrataciones entre otros. Adicionalmente, para los costos de gestión de mantenimiento necesario anualmente se puede destinar parte de los impuestos a la gasolina, presupuestado como 31,000 millones lempiras anuales en promedio (1,488 millones USD). Adicionalmente, el contenido de los trabajos de gestión de mantenimiento es realizado hasta el momento y se piensa que la gestión de mantenimiento de las nuevas instalaciones podrá ser realizada sin problemas en los aspectos financieros y técnicos.

#### 4.4.4 Problemáticas en la infraestructura de drenaje urbano e inundaciones

##### (1) Situación de los daños en la infraestructura por inundaciones y selección de las vías fluviales objeto del estudio

Por medio de consulta con INSEP, DGAC (Dirección General de Aeronáutica Civil) y CODEM de la ciudad de Tegucigalpa se verificaron las zonas con problemáticas graves de daños en la infraestructura por inundaciones como se indica en la Grafica 4.4.8 y el Tabla 4.4.6.

La información obtenida es la opinión de los funcionarios de las entidades relacionadas.



Fuente: Elaborado por la misión de estudio JICA en base a la información de INSEP, DGAC y CODEM de la ciudad de Tegucigalpa

**Grafica 4.4.8 Grafica de la ubicación de las zonas con daños serios en la infraestructura debido a inundaciones**

**Tabla 4.4.6 Zonas con problemáticas serias de daños en la infraestructura debido a inundaciones en Honduras y vías fluviales objeto del estudio**

Zona*1	Fuente de información			Objeto de estudio *2
	INSEP	DGAC	CODEM de la ciudad de Tegucigalpa	
1. Río Copan, Copan	○			No Corresponde
2. Río Lean, Atlántida	○			No Corresponde
3. Río Aguan, Colon	○	○		No Corresponde
4. Vía fluvial a la orilla del norte incluyendo la quebrada La Ceiba, prefectura Atlántida	○			Corresponde
5. Río Marchala, Ocotepeque	○			No Corresponde
6. Río Halto, Danli, El Paraíso	○			No Corresponde
7. Bajo Río Choluteca, Marcovia, Choluteca	○	○		No Corresponde
8. Río Chamelecón, Río Ulúa, San Pedro Sula, La Lima, y Río Pelo, El Progreso, Prefectura Cortes (Vía fluvial principal que conforma el valle de Sula)	○	○		Corresponde
9. Río Humaya, Comayagua, Prefectura Comayagua	○			No Corresponde
10. Río Jucos (Afluente del curso superior del río Choluteca, Quebrada orejona), Ciudad Tegucigalpa			○	Corresponde
11. Curso superior del Río Choluteca, ciudad Tegucigalpa			○	No Corresponde

\*1: Orden enumerado por los funcionarios INSEP

\*2 Determinado por la información adicional como la situación de existencia de vías troncales base de la logística, población y concentración de bienes

Fuente: Elaborado por la misión de estudio JICA en base a la información de INSEP, DGAC y CODEM de la ciudad de Tegucigalpa

Se seleccionaron las siguientes zonas objeto de verificación de la información in situ determinadas según la información adicional obtenidas en el estudio in situ, de situación de existencia de vías troncales bases de la logística, situación de centralización de población/ bienes y más información relacionada.

**Tabla 4.4.7 Zonas objeto a verificar más información in situ**

Región objeto del estudio in situ	Número de la región
a) Valle de Sula incluyendo el Río Chamelecón, Río Ulúa y el Río Pelo	(8)
b) Curso superior del río Choluteca, río Jucos y Quebrada el Sapo en el curso superior de Choluteca	(10)
c) Curso inferior del Río Choluteca, Marcovia, Choluteca	(7)
d) Vía fluvial de la región costera del norte incluyendo la quebrada La Ceiba	(2), (4)

Fuente: Elaborado por la misión de estudio de JICA

## (2) Directrices de medidas del gobierno

INSEP se encarga de la gestión de vías fluviales y estrategias de inundación a nivel nacional. Sin embargo, las facultades de presupuesto y ejecución de proyectos de la cuenca del Valle de Sula centrada en San Pedro Sula (Conformado de las 2 cuencas de Río Ulúa y Río Chamelecón), se encuentran otorgadas a la Comisión Valle de Sula. La comisión realiza las construcciones de diques bajo vigilancia de INSEP. El drenaje urbano se encuentra bajo jurisdicción de cada alcaldía.

## (1) Resultados del estudio

Se prevé la formación de los proyectos que se indican a continuación como resultados del estudio. A

continuación se organizan los resultados de los estudios.

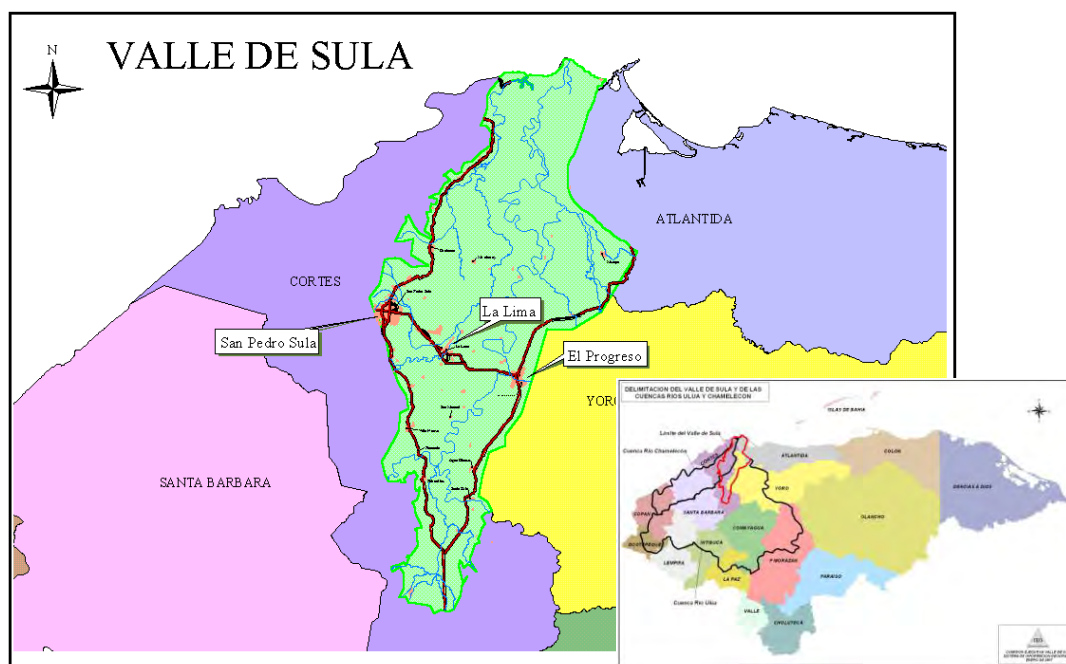
**Tabla 4.4.8 Proyectos que se prevén en el sector de vías fluviales en Honduras**

S/N	Nombre del proyecto	Número de la región
1	Proyecto estratégico ante inundaciones del valle de Sula	⑧
2	Proyecto estratégico para la conservación del puente ante el descenso del cauce del río Choloma	⑧
3	Proyecto estratégico ante inundaciones del río Pelo	⑧
4	Estrategias ante inundaciones urbanas y drenajes del río Sapó, Ciudad Tegucigalpa	⑩
5	Inundaciones de la zona Guadalupe a lo largo del río Los Jucos, ciudad de Tegucigalpa	⑩
6	Estrategias ante inundaciones en el curso inferior del río Choluteca, Prefectura de Choluteca	⑦
7	Estrategias ante inundaciones en la región costera del norte	②,④

Fuente: Elaborado por la misión de estudio de JICA

1) Proyecto estratégico ante inundaciones en el Valle de Sula

Cuenca objeto: Cuenca inferior del río Chamelecón y cuenca inferior del río Ulúa (Área 2,234 km<sup>2</sup>, Longitud total 302 km)



Fuente: Elaborado por la misión de estudio JICA en base a l documento de CCIVS “Comisión para el Control de Inundaciones del Valle de Sula”

**Gráfica 4.4.9 Mapa de ubicación del valle de Sula**

Mira:

- Análisis de la situación de la cuenca (Ubicación de instalaciones de observaciones hidráulicas, análisis de la corriente, análisis de desbordamiento entre otros)
- Análisis de la actualidad de entidades de gestión de la vía fluvial (Capacidades organizacionales, presupuesto entre otros)
- Estudio del borrador de estrategias estructurales (Dragado de la vía fluvial, diques, instalaciones de regularización de inundaciones, Obra de solidificación del suelo, Obras de protección de orillas entre otros)
- Estudio del borrador de estrategias no estructurales (Fortalecimiento del sistema de alerta



temprana de inundaciones, formulación de los planes de control de tierras, plan de gestión de mantenimiento de las instalaciones y manuales)

- Estudio y formulación del plan master de estrategias de inundación
- Cálculos de los costos del proyecto y beneficios
- Estudios de los impactos ambientales entre otros
- Transferencias técnicas que incluyen la capacitación en Japón

Entidades ejecutoras del proyecto: CCIVS

Costos estimados del proyecto: Aprox. 6.9 millones de USD

#### Antecedentes:

La zona del Valle de Sula que posee un área de 2,234km<sup>2</sup> y longitud total del canal de 302km es de gran importancia industrial y agrícola de Honduras. La cuenca inferior del río Chamelecón y el río Ulúa que traspasa la región correspondiente sufre inundaciones ocasionadas por huracanes y depresiones tropicales 1 vez cada 2 a 3 años e inhiben las actividades sociales y económicas de la región. En la inundación causada por el Huracán Fifi en Septiembre de 1974 sobrepasaron los 10,000 fallecidos y se ha presupuestado el monto de los daños como Aprox. 400 millones de dólares (Precio de 1979)<sup>1</sup>. En la inundación por el huracán Mitch en Octubre de 2009 se presentaron



Fuente: "Honduras: Assessment of the Damage Caused by Hurricane Mitch, 1998", UN-ECLAC (1999)

Foto 4.4.7 Damnificación por

aproximadamente 260,000 personas damnificadas y se presentaron 1,995 fallecidos y desaparecidos en la prefectura Cortes ubicada en la región del Valle de Sula (Monto total de las pérdidas presupuestadas en todo el territorio nacional de Honduras Aprox. 3,800 millones de USD). Las bases sociales como carreteras troncales, sus puentes y el aeropuerto internacional entre otros de la región del valle de Sula recibieron grandes daños. La profundidad de la inundación en el aeropuerto internacional Ramón Villeda Morales se ubicado a 11km del casco urbano de San Pedro Sula es de máximo 2m y se imposibilitó su uso a largo plazo por los daños de numerosas maquinarias (Foto 4.4.7). Se indica en el Tabla 4.4.8 la situación de damnificación de las vías troncales de la región correspondiente.

El CCIVS fue establecido en el año 1990 con el ánimo de realizar las estrategias de inundación del Valle de Sul. Recibe el apoyo del BID, Kuwait, OPEP, España, USAID y Noruega. La comisión cuenta con aproximadamente 30 funcionarios. El presupuesto anual del año 2014 es de 82 millones HNL. En el año 1998, se elaboró el mapa de inundación del huracán Mitch. Después de la inundación del año 1998 se construyeron varias hidrovías de translocación de inundaciones pero estos no se basan en el plan master entre otros. Para las hidrovías de translocación de inundaciones se ampliaron las hidrovías de riego existentes. Parte de las hidrovías de translocación de inundaciones no han demostrado suficientemente las funciones esperadas (Anexo 2 Foto H8.3). Incluyendo esto y, de la explicación del proyecto de CCIVS, se determina la inexistencia de un plan a largo plazo de gestión de inundación en el Valle de Sula. Se introdujo el sistema de alerta temprana de inundación en conjunto al establecimiento del CCIVS y es realizado la observación de la precipitación en la cuenca y el nivel de agua de las vías fluviales por el departamento relacionado a los temas hidráulicos de CCIVS (cuenta con 1 experto en hidráulica). Los datos de observación son recolectados en un intervalo de 15 minutos. El sistema fue introducido por USAID y ha sido actualizado con apoyo de España. COPECO también cuenta con un sistema similar. La información de la vigilancia de CCIVS es enviada a COPECO. Se realiza la observación de la precipitación en la cuenca y el nivel de agua de la vía fluvial, sin embargo estos son aprovechados solamente para las alertas tempranas y no se realizan análisis de la corriente o análisis de desbordamiento.

Al interior del canal de la vía fluvial objeto, la acumulación de tierra conlleva el descenso de la capacidad de la corriente en inundaciones del tramo en el curso inferior y la erosión del cauce genera daños en las bases sociales existentes incluyendo los puentes. Según INSEP, la autorización de extracción de la tierra en el río Choloma es entregada por la ciudad Choloma y su autoridad de

vigilancia es el ministerio ambiental. En realidad no ha podido ser controlado y se encuentra en situación de su extracción ilegal.

Resumen de la propuesta del proyecto:

- Formulación de los planes de gestión de inundación a largo plazo en el valle de Sula
- Entendimiento de la situación de la tendencia de deslizamientos dentro de la cuenca, mecanismos de reglamentación de la recopilación de tierra y formulación del plan de gestión de deslizamientos que incluye el plan de Maintenance Dredging.
- Apoyo en el fortalecimiento de las habilidades de la organización de control de la vía fluvial (CCIYS) y el sector relacionado a la vía fluvial de INSEP

**Tabla 4.4.9 Situación de damnificación en las carreteras troncales del valle Sula debido al Huracán Mitch 1998**

Nombre de la vía	Tramo	Longitud damnificada (km)	Costos de recuperación (Millones de US\$)
Carretera Nacional CA5	San Pedro Sula - Puerto Cortés	8.8	3.52
Carretera Nacional CA5	San Pedro Sula - Tegucigalpa	84.0	15.56
Carretera Nacional CA13	San Pedro Sula - El Progreso	4.2	1.74

Fuente: Elaborado por la misión de estudio en base a [www.cepal.org/publicaciones/xml/6/.../1367-2-en.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/.../1367-2-en.pdf)

2) Proyecto estratégico de protección del puente ante el descenso del cauce del río Choloma

Cuenca objeto: Río Choloma, afluente izquierdo del río Choloma (CA-5, parte del curso inferior del puente)

Mira:

- Estudio de la especificación de las problemáticas y del borrador de las estrategias (Estrategias estructurales y estrategias no estructurales)
- Cálculos de los costos del proyecto y beneficios
- Estudio de los impactos ambientales entre otros
- Formulación de los planes relacionados a las instalaciones de conservación de puentes, gestión de mantenimiento y transferencias técnicas

Entidad ejecutora del proyecto: CCIYS

Costos estimados del proyecto: Aprox. 5.4 millones USD

Antecedentes:

Las bases de 2 puentes se encuentran inestables debido al descenso del cauce. La razón principal es el uso en exceso del material del cauce como material de construcción en el curso superior. De los 2 puentes, uno corresponde a las bases de los pilares del tramo que une a la ciudad Choloma y la ciudad Puerto Cortes en la CA-5 (Foto 4.4.2). El otro corresponde al puente ferroviario (en reconstrucción bajo cooperación financiera no reembolsable del gobierno de Japón) (Foto 4.4.3). Según CCIYS actualmente la ferrovía no se encuentra en uso, sin embargo existen los planes de reapertura y acceso a la zona industrial del lado del puerto. No hubo información específica de CCIYS sobre su reapertura.

Se encuentran en ejecución las obras estratégicas de emergencia en las cercanías de los puentes con una inversión de costos de obra de 1,0 millón de USD y 3 meses de obra en la temporada de sequía desde Diciembre de 2014 (Colocación de grava en cercanías de pilares, recuperación de obras de protección de orillas derrumbadas) (Foto 4.4.8). Por medio del “Plan de control de erosión, estrategias ante inundaciones del río Choloma” cooperación financiera no reembolsable, el gobierno de Japón llevó a cabo en el la vía fluvial que incluye el tramo correspondiente con problemáticas entre los años 1999 a 2001 ① construcción del embalse de control de erosión, ② obras de solidificación del suelo, ③ reconstrucción del puente ferrovial, ④ obras de protección de orillas. Las entidades relacionadas en Honduras valoran altamente los proyectos como “Contribuyó altamente al desarrollo regional mitigando los desastres”. Las obras de protección de orillas construidas bajo cooperación financiera no

reembolsable del gobierno Japonés se encuentran con grandes daños debido al descenso del cauce (Foto 4.4.9). Se piensa que el descenso del cauce se debe a la recopilación de tierra excesivo en el cauce del curso superior.

CCIVS se encuentra construyendo 4 represas de control de erosión con sus propios recursos dentro de la cuenca dando provecho a las experiencias con la cooperación financiera no reembolsable del gobierno de Japón. Se ha solicitado durante 7 años a INSEP el presupuesto para las estrategias permanentes ante el descenso del cauce de cercanías del puente, sin embargo este no ha sido aceptado. CCIVS espera el apoyo por parte de organizaciones de cooperación.

Resumen de la propuesta de la formulación del proyecto:

- Estudio de las estrategias para la estabilidad del cauce a largo plazo por medio de análisis de fluctuación del cauce utilizando la medición atravesada de la vía fluvial
- Estudio de las estrategias de estructuras en cercanías de los puentes como obras de solidificación del cauce y obras de protección de orillas
- Evaluación de la justificación del proyecto
- Ejecución de las obras de construcción
- Formulación de planes de gestión de mantenimiento y manual, transferencia técnica sobre estrategias de estructuras en cercanía de puentes

Sin embargo se determina que no es conveniente el tomarlo como objeto inmediato del apoyo debido a la falta de certeza del presente proyecto si no se limita la normatividad de la extracción excesiva del material del cauce.



Foto 4.4.8: Puente CA5 del río Choloma (Ciudad Choloma)



Foto 4.4.9: Puente férreo del río Choloma, construido bajo cooperación con recursos no reembolsables de JICA en el año 2002



Foto 4.4.10: Obras estratégicas de emergencia ante el descenso del cauce en cercanías del puente (Tramo puente CA5 – puente férreo)



Gráfica 4.4.11: Obras de protección de orillas que recibieron grandes daños (Curso inferior aprox. A 100m del puente férreo)

### 3) Proyecto estratégico ante inundaciones del río Pelo

El río Pelo es una quebrada que corre del sur de la ciudad El Progreso del este al oeste y se une con el costado derecho del río Ulúa (Área de la cuenca 42.5 km<sup>2</sup>) (Foto 4.4.12). Debido al ascenso del cauce, tiene un aspecto de río de techo. No se vieron erosiones de las orillas en el tramo del punto de unión del río Ulúa a cientos de metros al curso superior. Ya se realizó la ubicación de obras de protección de orillas por parte de la municipalidad.



Foto 4.4.12: Río Pelo (Ciudad El Progreso)

Según el CCIVS, en momentos de inundación, la inundación penetra los diques y se desborda al interior de estos. Se determina la necesidad de estrategias ante inundaciones de la ciudad El Progreso. Sin embargo, la zona beneficiaria sería solamente la ciudad El Progreso, con baja justificación económica y no se incluye en las propuestas de formulación de proyectos.

### 4) Estrategias ante inundaciones urbanas / drenajes del río Sapo, ciudad Tegucigalpa

El Río Sapo es una cuenca a baja escala ubicada al sur de la pendiente de la colina en que se finalizaron las obras estratégicas ante deslizamiento en el punto Berrinche como proyecto financiero no reembolsable del gobierno de Japón y se drena en el río Choluteca. Desde el punto de unión con el río Choluteca se encuentra un canal de drenaje subterráneo (túnel) por un tramo de aprox. 1 km hacia el curso superior y su superficie es una zona de mercado en donde se reúnen pequeñas tiendas (Foto 4.4.13). Especialmente, por parte de la ciudad de Tegucigalpa (CODEM) no la ha determinado como zona con problemáticas de drenajes urbano con necesidad de atención urgente. En momentos de precipitación de alta fuerza se prevé que existen zonas en que se generan inundaciones, sin embargo para la rehabilitación del canal de drenaje se piensa que serían grandes las limitaciones por aseguramiento del suelo y reubicación de numerosas tiendas. De acuerdo a lo anterior, debido a que la ciudad de Tegucigalpa no anuncia urgencia y al ser grandes las condiciones limitantes para la formulación del plan de mejoramiento del drenaje no se incluye en los proyectos candidatos. Adicionalmente se ha obtenido información sobre el plan de suministro de recursos para el proyecto estratégico de drenajes de aguas pluviales dentro de la ciudad de Tegucigalpa. Sin embargo este se limita al río Choluteca de la ciudad Tegucigalpa y no se incluye en estos los cursos superiores de los ríos Sapo y el siguiente Los Jucos. Debido a lo anterior, la ciudad de Tegucigalpa no ha reclamado emergencia y al ser grandes las condiciones limitantes en la formulación del plan de mejoramiento de drenajes también no se incluyen en los proyectos candidatos para formulación de proyectos.

### 5) Inundación de la zona Guadalupe a lo largo del río Los Jucos (Río Orejoana), ciudad Tegucigalpa

El río los Jucos (Canal de drenaje urbano) pasa por la zona de concentración residencial al norte de la ciudad de Tegucigalpa y desemboca en el río Chiquito que desemboca del costado derecho del río Choluteca. Por lado de Tegucigalpa (CODEM) denuncia la necesidad de estrategias como punto de generación de inundaciones serias cada año en la zona Guadalupe a lo largo de canales de drenaje. La problemática fundamental de esta inundación se debe al haber dejado los canales de drenajes de aguas pluviales que pudieron ser organizados a inicios del desarrollo de la ciudad y a la construcción de viviendas inmediatas a los canales (o en el canal) impidiendo el curso del agua, siendo evaluado como desastres producidos por el hombre (Foto 4.4.14). Debido al avance de la urbanización s aumenta la cantidad de fluido, sin embargo se encuentra en situación de no haber tierras para ampliación de los canales de drenaje. Adicionalmente, se puede decir que la situación de las probabilidades de uso del suelo para la construcción de instalaciones de acumulación temporal de aguas pluviales en el curso superior es extremadamente bajo. Se confirma la necesidad de estrategias ante inundaciones sin embargo es necesaria la reubicación de numerosas viviendas y aseguramiento del suelo a lo largo de la hidrovía para poder llevar acabo la rehabilitación de esta

Debido a lo anterior, son grandes las condiciones limitantes no solamente en la conformación del proyecto como proyecto de estrategias urgentes, también en la formulación del plan de mejoramiento de



drenajes desde el punto de vista a mediano / largo plazo. Se encuentra la solicitud por parte de la ciudad de Tegucigalpa, sin embargo no se ve una meta para la formulación del proyecto por lo cual no se incluye como proyecto candidato.

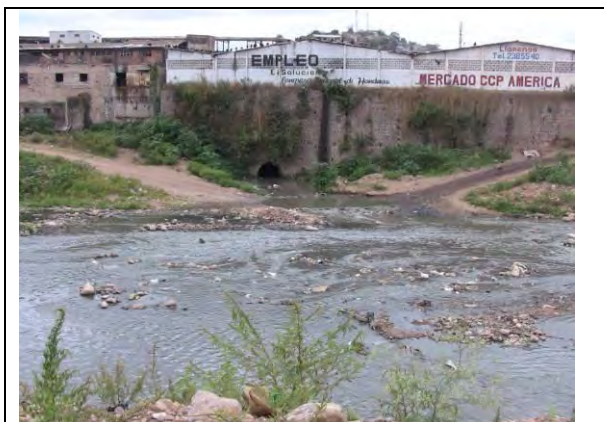


Foto 4.4.13: Punto de unión río Choluteca del río Sapo (Ciudad Tegucigalpa), afluente al túnel bajo el mercado.

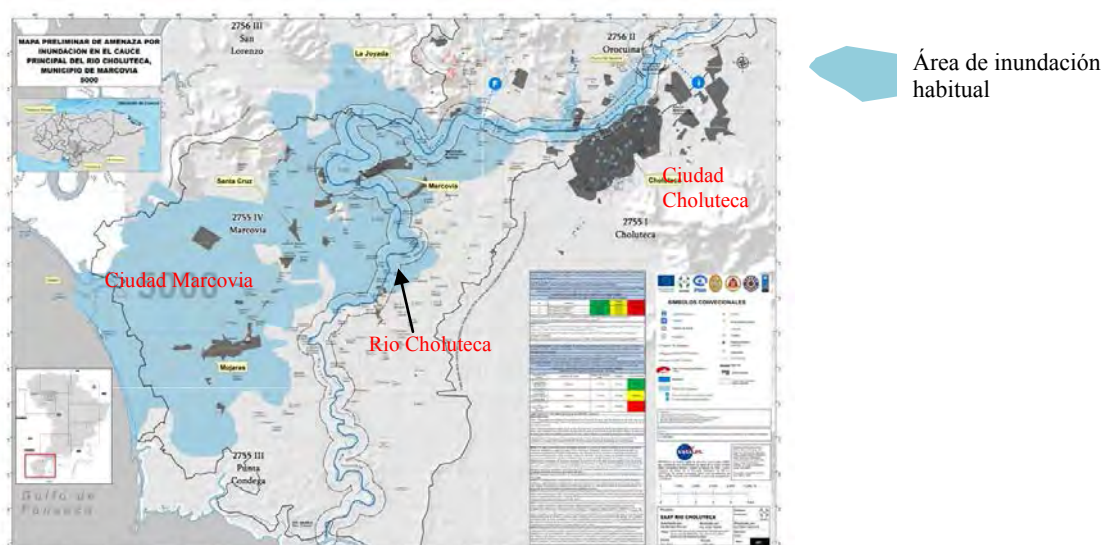


Foto 4.4.14: Río Jucos (ciudad Tegucigalpa) Situación de acercamiento de las viviendas hacia la vía fluvial

#### 6) Estrategias ante inundaciones en el curso inferior del río Choluteca, prefectura Choluteca

Según INSEP de Honduras, como cuencas con problemáticas de inundación dentro de Honduras se encuentran varias cuencas de vías fluviales principales como el Valle de Sula, el Valle Aguan y el curso inferior de Choluteca (Región centrada en la ciudad Marcovia al sur de la carretera panamericana) son denominados como uno de estos y como se indica en la siguiente Gráfica 4-4-10, la zona del costado derecho del río Choluteca es la zona de inundaciones habituales más serios. A lo largo del río Choluteca no se han construido estructuras de vías fluviales artificiales como protecciones de orillas y se piensa que las inundaciones y desbordamientos se deben a la insuficiencia del drenaje de desbordamientos de la vía fluvial y el drenaje.

Gran parte de la región objeto es zona agrícola amplia de caña de azúcar, maíz y melón entre otros, y se encuentran aglomeraciones a lo largo de las carreteras regionales que corren hacia el sur desde la carretera Panamericana a lo largo del costado derecho del río Choluteca. Debido a esta situación, se prevé gran parte de los daños de inundación al sector agrícola. En la Foto 4.4.15 y 4.4.16 se indica el estado del río Choluteca en momentos de estudios y de la región inundada al momento de inundaciones.



Fuente: Documentos ciudad Marcovia

**Gráfica 4.4.10 Área de inundación habitual en la cuenca inferior del río Choluteca**





Foto 4.4.15: Punto del puente Marcovia, vía fluvial casi seca, se nota la erosión de las orillas (Fotografía de la misión de estudio)



Foto 4.4.16: Situación de la inundación en las precipitaciones 12E (12/10/2011) (Obtenido por la ciudad Marcovia)

De los resultados en esta ocasión: se han presentado daños por inundaciones habituales en una amplia zona de la región objeto y aunque se confirma la necesidad de estrategias de control de inundaciones, para las estrategias se piensa son necesarios estudios a nivel de la cuenca e inversiones a gran escala. Adicionalmente, no hay impactos a la carretera Panamericana en sí, y desde el punto de vista de los impactos a las instalaciones de la infraestructura, estos no son grandes y se toman como problemáticas dentro de la región. Debido a lo anterior, se determina no incluir el presente proyecto como candidato para la formulación de proyecto en el presente estudio.

#### 7) Estrategias ante inundaciones de la región de las orillas del norte

En la zona costera del mar caribe desde la ciudad Tela a la ciudad Ceiba se encuentran numerosas cuencas de quebradas y muchos ríos cruzan la Carretera Nacional No. 13. Según INSEP, dentro de las anteriores se presentan problemáticas de inundaciones en el río Adan, el río Danto y el río Lean (Foto 4.4.17-18). Parece se han presentado problemáticas de erosión e inundación especialmente en el cruce de las vías fluviales y del puente que cruza la carretera Nacional No. 13, sin embargo esta no se encuentra en una situación seria, siendo esta también una problemática al interior de la comunidad, no llega a la inundación de la carretera nacional No. 13 (Circulación a escala de 4000 vehículos / diarios). Se puede pensar en la necesidad de estrategias, sin embargo son limitados los efectos de beneficio. Debido a lo anterior, aun en la misma región no se incluye en los proyectos candidatos para la formulación de proyectos.

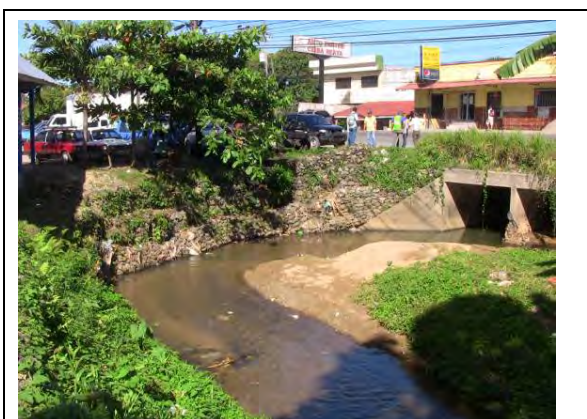


Foto 4.4.17: Existe insuficiencia en la capacidad de la corriente de las curvas y alcantarillas en los cruces y vías fluviales del río Adan (Ciudad La Ceiba) y la CA13



Foto 4.4.18: Puente del río Adan (Ciudad Ceiba) gestionado por la municipalidad, Tiene alta circulación, sin embargo el primer carril es puente sumergido



Foto 4.4.19: Río Danto (Ciudad la Ceiba), la sucursal de INSEP toma como problemática las inundaciones y la erosión de las orillas.



Foto 4.4.20: Río Lean (Ciudad Arizona), Erosiones de las orillas del río y medidas de emergencias de la ciudad en las vías bajo gestión de la municipalidad

(4) Selección de los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios

De los resultados del estudio se seleccionaron los proyectos candidatos para la formulación de proyectos prioritarios como se indica en el Tabla 4.4.10.

**Tabla 4.4.10 Lista de los candidatos para la formulación de proyectos prioritarios**

S/N	Nombre del proyecto	Resumen
1	Proyecto estratégico ante inundaciones del valle de Sula	Situación de damnificación: Huracán Fifi (1974): Supera los 10,000 fallecidos, monto total estimado 4 millones de USD (Precio de 1979) Huracán Mitch (1998): Damnificados 260,000 personas y 1,995 personas fallecidas, desaparecidas en la prefectura de Cortes (Ubicado en la zona del valle de Sula) Propuesta del proyecto: Formulación del plan de gestión de inundaciones a largo plazo en el valle de Sula Entendimiento de la situación de la tendencia de deslizamientos dentro de la cuenca, mecanismos de reglamentación de la recopilación de tierra y formulación del plan de gestión de deslizamientos que incluye el plan de Maintenance Dredging. Apoyo en el fortalecimiento de las habilidades de la organización de control de la vía fluvial (CCIVS) y el sector relacionado a la vía fluvial de INSEP
2	Proyecto estratégico de protección del puente ante el descenso del cauce del río Choloma	No corresponde debido a que no se encuentra solucionada la extracción excesiva del material del cauce en la vía fluvial correspondiente
3	Proyecto estratégico ante inundaciones del río Pelo	No Corresponde debido a que los efectos de beneficio son pequeños
4	Estrategias ante inundaciones urbanas y drenajes del río Sapo, Ciudad Tegucigalpa	No Corresponde debido a que no hay solicitud de la entidad ejecutora
5	Inundaciones de la zona Guadalupe a lo largo del río Los Jucos, ciudad de Tegucigalpa	No Corresponde debido a la necesidad de la compra de un terreno extremadamente amplio
6	Estrategias de inundación en el curso inferior del río Choluteca, prefectura Choluteca	No Corresponde debido a que no son grandes los impactos a las instalaciones de infraestructura
7	Estrategias ante inundaciones en la región costera del norte	No Corresponde debido a que son pocos los efectos de beneficio

## Capítulo 5 Lista extensa de la formulación de proyectos JICA (Propuesta)

### 5.1 Cálculos de riesgos y de índices de evaluación de la pertinencia de los proyectos estratégicos ante desastres

#### 5.1.1 Resumen de los métodos de cálculos

Se calculó el monto esperado de la mitigación de damnificación promedio por año por medio del (III) proyecto estratégico desde la diferencia de (I) el monto de pérdidas potenciales anuales anticipados a los proyectos estratégicos y (II) el monto de pérdidas potenciales anuales posteriores a los proyectos estratégicos calculados desde los años con probabilidad de aparición de desastres y el monto de pérdidas en momentos de aparición de desastres para cada proyecto candidato para la formulación de proyectos prioritarios extraídos en el Capítulo 4. Del (III), los costos de proyectos estratégicos y los costos de gestión de mantenimientos anuales se calculó el Valor Actual Neto (NPV) y la Relación de Costos y Beneficios (BCR) de los beneficios ante estrategias de desastres como índice de la evaluación de la inversión de estrategias ante desastres. Para los cálculos se utilizaron las herramientas de cálculos elaboradas por el proyecto de apoyo técnico hacia MOPTVDU/DACGER de JICA El Salvador indicadas en el Tabla 5.1.1 Se indica en el Apéndice 4 el Tabla de cálculos de los puntos de estudios prioritarios con altos riesgos, unidades utilizadas para los cálculos, estructuras de los cálculos de riesgos y de los índices de evaluación de las inversiones de proyectos estratégicos ante desastres.

**Tabla 5.1.1 Métodos de cálculo de riesgos y de índices de evaluación de la pertinencia de las inversiones**

Herramientas de cálculos elaboradas por DACGER bajo apoyo técnico JICA utilizadas por DACGER		Índices de cálculos	Datos ingresados	Métodos de cálculo entre otros
Ficha de evaluación e inspección de vulnerabilidad de aparición de desastres por desastres de lluvias torrenciales en pendientes viales y puentes	Pendientes viales del costado vial	Tasas de probabilidad de aparición de desastres por 3 niveles de inhibición del tránsito (Arcén, 1 carril, 2 carriles) (Unidad: años)	Selección de las clasificaciones de la situación (Si / No, o 4 a 5 selecciones) de cada artículo a inspeccionar en la ficha de inspección / evaluación (Razón de aparición de desastres, situación de los cambios de estado, existencia y situación de las estrategias existentes)	Se calcularon los años de probabilidad de aparición de desastres como suma total de los puntajes de años de probabilidad bajo la puntuación de la clasificación de selección.  La puntuación por años de probabilidad fue calibrada utilizando los ejemplos de desastres en el pasado.  (Véase 5-1-2 Evaluación de vulnerabilidad de aparición de desastres de desastres por lluvias torrenciales)
	Pendientes viales del costado valle			
	Quebradas transversas a las vías			
	Puentes	Años de probabilidad de aparición de desastres inhibiciones del tránsito		
Tabla de cálculo del monto de damnificación de desastres en vías y puentes		Monto de damnificación estimado por escala del desastre (Años con probabilidad de aparición de desastres)	Costos estimados de recuperación  Longitud estimada de damnificación de las vías  Unidades de pérdidas humanitarias = $(\text{PIB} \div \text{población total}) \times (\text{Vida promedio} \div 2)$  Unidad de pérdidas vehiculares = 21% de los precios de automóviles nuevos (Evaluación con la tasa de descuento del valor de 10% anual y 15 años los años de uso promedio de los vehículos rodantes)	I. Costos de recuperación de desastres  Se tomó el total de los Costos de respuesta ante emergencias, costos de reparación, costos de reconstrucción y se incluyeron los costos de vías provisionales y puentes provisionales  II. Monto de pérdidas humanitarias y III. Monto de pérdidas vehiculares  Posterior al cálculo del número de personas y vehículos en rodamiento del tramo correspondiente al momento de la aparición de desastres, se calculó el coeficiente para llegar a accidentes humanos o pérdidas de vehículos correspondientes a la escala de damnificación. Para los desastres de deslizamientos a gran escala se realizan las estimaciones referenciadas a las situaciones de damnificaciones del pasado.

Herramientas de cálculos utilizadas por DACGER El Salvador, construidas bajo apoyo técnico de JICA	Índices de calculo	Datos ingresados	Métodos de cálculo entre otros
Tabla de cálculos del monto de pérdidas de los desastres en vías y puentes	Monto estimado de damnificación según la escala del desastre (Escala de los años con probabilidad de aparición de desastres)	<p>Unidad de los beneficios de acortamiento del tiempo de rodamiento por tipo de vehículo (US\$/Unidad · Tiempo)</p> <p>Longitud entre los cruces de la Circulación por tipo de vehículo y vías de desvíos de las vías evaluadas</p> <p>Longitud de la vía de desvío</p> <p>Evaluación y Unidad del costo de rodamiento (US\$/km), velocidad por tipo de vehículo de las vías de desvío</p> <p>Número de días estimados para recuperación</p> <p>Pérdidas directas de la infraestructura diferente a las vías</p> <p>Pérdidas indirectas de la infraestructura diferente a las vías</p> <p>Pérdidas en bienes privados</p>	<p>IV. Monto de pérdidas por inhibición del tránsito</p> <p>(1) Suspensión del tránsito en arcenes o carriles parciales</p> <p>Se calculó elevando al aumento de horas de rodamiento restando la velocidad de rodamiento general de acuerdo a las escalas de desastre a las unidades de beneficios de acortamiento del tiempo de rodamiento.</p> <p>(2) Suspensión del tránsito en la totalidad de los carriles</p> <p>Se calculó el monto de pérdidas esperables y el monto de pérdidas por desvíos y se tomó como monto de pérdidas de inhibición del transporte el más pequeño.</p> <p>Monto de pérdidas esperadas</p> <p>Se calculó como la multiplicación del 1 /2 del tiempo de suspensión, circulación por horas unidad y la unidad de beneficios por el acortamiento del tiempo de rodamiento.</p> <p>Monto de pérdidas por desvíos</p> <p>Se calculó sumando a los costos de rodamiento en el caso de utilizar las vías de desvío, el aumento del tiempo de rodamiento en comparación a las vías evaluadas y multiplicando las unidades de beneficios por acortamiento del tiempo de rodamiento al aumento del tiempo de rodamiento en caso de utilizar las vías de desvío.</p> <p>V. Monto de pérdidas directas de bienes públicos y de la infraestructura diferente a las vías</p> <p>Se sumó el monto de recuperación de casos de damnificación.</p> <p>VI. Monto de pérdidas indirectas de la infraestructura diferente a las vías</p> <p>Se sumaron los costos de acueducto entre otros que se imposibilita el suministro debido a la damnificación.</p> <p>VII. Monto de pérdidas en bienes privados</p> <p>Se calcularon por medio del precio de bienes según la estimación de viviendas damnificadas</p>

Herramientas de cálculos elaboradas por DACGER bajo apoyo técnico JICA utilizadas por DACGER	Índices de cálculos	Datos ingresados	Métodos de cálculo entre otros
Cálculos de riesgos y de mitigación de riesgos por medio de los proyectos estratégicos de desastres	<p>Monto de pérdidas potenciales anuales anteriores a los proyectos estratégicos (Unidad: US\$ / año)</p> <p>Monto de pérdidas potenciales anuales posteriores al proyecto estratégico (Unidad : US\$/ año)</p> <p>Monto esperado de mitigación de daños promedio por año (Unidad: US\$/ año)</p>	<p>Años de probabilidad de aparición de desastres de desastres estimados según diversas escalas (Unidad: año) y Monto de damnificación estimada en momentos de aparición de desastres (Unidad: US\$)</p> <p>Objetivo de la mitigación de desastres por años de probabilidad (Unidad: año)</p>	<p>I. Monto de pérdidas potenciales anuales anticipadas a las estrategias</p> <p>Se calculó como el valor integral de la tasa de probabilidad por el paso de años de aparición de desastres, numero inverso del año de probabilidad de aparición de desastres (Unidad: 1 año) y el monto de pérdidas estimadas en momentos de aparición de desastres (US\$/evento).</p> <p>II. Monto de pérdidas potenciales anuales posterior a las estrategias</p> <p>Posterior a la suma de la meta de mitigación de riesgos a los años de probabilidad de aparición de desastres anteriores a las estrategias, se integró la probabilidad de aparición de desastres por el paso del año, numero inverso de la probabilidad anual de aparición de desastres (Unidad: 1/año) y el monto estimado de damnificación en momentos de aparición de desastres (US\$/evento)</p> <p>III. Valor esperado de mitigación de daños por promedio anual</p> <p>Se calculó la diferencia del monto de pérdidas potenciales anuales anticipado y posterior a las estrategias.</p> <p>(Véase “5-1-3 Cálculos de los riesgos y la mitigación de riesgos por los proyectos estratégicos de desastres”)</p>
Cálculos de los índices de evaluación de inversión de proyectos estratégicos ante desastres	<p>Valor actual neto de los beneficios estratégicos ante desastres : NPV (Unidad: US\$)</p> <p>Relación costo beneficios de estrategias ante desastres: BCR (Unidad: no dimensionada)</p>	<p>Valor esperado de mitigación de daños por promedio anual (Unidad: US\$/año)</p> <p>Costos de los proyectos estratégicos (Unidad: US\$)</p> <p>Costos de gestión de mantenimientos anuales: (Unidad: US\$/año)</p>	<p>DSe calculó con 20 años del periodo de evaluación del proyecto y 12% de la tasa de reducción económica del 12% anual. (Se basa en el método de evaluación de proyectos de infraestructura del Banco Mundial en la región de Centroamérica)</p>

Fuente: Misión de Estudio de JICA

### 5.1.2 Evaluación de las probabilidades de aparición de desastres debido a desastres por lluvias torrenciales

En pendientes viales y puentes se realizaron las evaluaciones de los años con probabilidad de aparición de desastres por escala del desastre por medio de las inspecciones a vista y verificación de documentos utilizando las fichas de inspección y evaluación de vulnerabilidad.

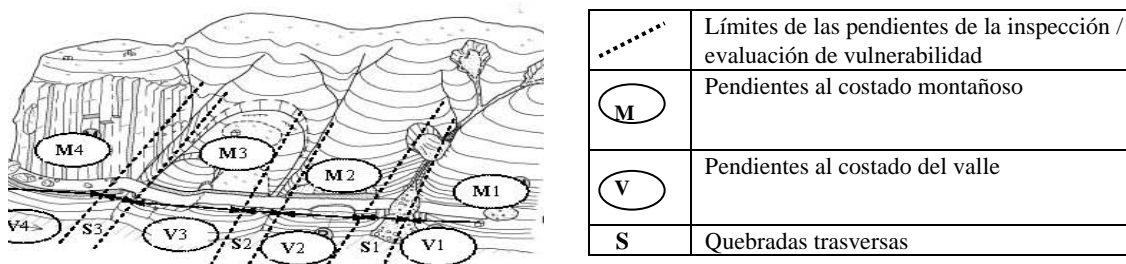
La ficha de inspección / evaluación de vulnerabilidad es en la formalidad de selección (Si / No o de 3 a 5 selecciones) de la clasificación del estado de cada artículo de inspección (Razón de aparición de desastres, situación de los cambios de estado, existencia y situación de las estrategias existentes).

En la ficha de inspección/ evaluación de vulnerabilidad al seleccionar la clasificación de la situación de cada artículo de la totalidad de la inspección se evalúan los años de probabilidad de aparición de desastres en cada pendiente, puente como suma total de la puntuación de años de probabilidad establecidos en la clasificación de los estados seleccionados. Los artículos de la inspección de



pendientes son: “Inclinación de pendientes”, “Características de la tierra y las rocas”, “Existencia de agua manantial” y “Existencia de cambios en el estado” entre otros. Los artículos de la inspección de puentes son: “Inclinación del cauce”, “Relación entre los canales de vías fluviales y bases”, “Figura de las bases”, “Situación de las rocas de las bases” y la “Existencia de los cambios en las obras de la parte inferior” entre otros.

En cuanto a las pendientes, como se indica en la Gráfica 5.1.1 se diferencian los artículos a inspeccionar dependiendo a la relación de la ubicación con la vía, se han elaborado 2 tipos de fichas de inspección / evaluación de vulnerabilidad, “Pendientes al costado montañoso”, “Pendientes del costado valle” y “Quebradas transversas”. Adicionalmente, se evaluaron los años de probabilidad de aparición de desastres de cada uno de los 3 tipos de escalas de desastres, damnificación de 2m de ancho (Damnificación del arcén), damnificación de 5m de ancho (Damnificación de 1 carril) y damnificación de 10m de ancho (Damnificación de 2 carriles).



Fuente: Misión de Estudio de JICA

**Gráfica 5.1.1 Tipos dependiendo de la relación de ubicación con la vía del Tabla de inspección / evaluación de vulnerabilidad de pendientes (Pendientes al costado montañoso, pendientes al costado valle, quebradas transversas)**

La escala de desastres evaluadas con las fichas de inspección / evaluación de vulnerabilidad de puentes es una “Damnificación que imposibilita su tránsito”.

Los puntajes de los años de probabilidad establecidos en la clasificación de la situación de los artículos de cada inspección con las fichas de inspección / evaluación de vulnerabilidad fue calibrada con base a los casos de desastres pasados.

En la cuenca superior del río El Piro en la zona metropolitana de la ciudad Santa Tecla, zona de inundación vial habitual, se evaluaron los años de probabilidad de los valores de precipitación de 2 días al momento de aparición de desastres como los años de probabilidad de aparición de desastres de inundación según su escala en cuanto a la profundidad de la inundación y el campo de los múltiples desastres de inundación del pasado. Se evaluaron los años de probabilidad con la precipitación de 2 días como índice se debido a que no fue posible obtener datos de alta precisión y confiables mayor a 1 día de precipitación para un periodo mayor a 10 años y para evitar la subestimación hacia la precipitación que se presente a la hora 0 am en caso de utilizar la precipitación de 1 día.

### 5.1.3 Cálculos de riesgos y de mitigación de riesgos por los proyectos estratégicos de desastres

Como se indica en la Gráfica 5-1-2 los riesgos (Monto de pérdidas potenciales anuales) se pueden graficar con una curva de riesgos tomando el eje vertical como la “Probabilidad excedente de aparición de desastres (1/año)” y el eje horizontal como “Monto de pérdidas en momentos de 1 evento de desastre (US\$/año)”. El monto de pérdidas potenciales anuales corresponde al área entre la curva de riesgos y los 2 ejes, siendo calculado como el monto integral de “Tasa de probabilidad de aparición de desastres por el paso del año (1/año)” y el “Monto de pérdidas en momento de 1 evento de desastre (US\$/año)”. En este cálculo se utilizó como valor a introducir, los años con probabilidad de índices de precipitación en momentos de desastres de lluvias torrenciales pasadas (Numero inverso de los años de probabilidad es la probabilidad de excedente anual) con el valor actual del monto de pérdidas. En la llanura de inundaciones habituales no se realizaron los análisis de desbordamiento correspondiente a los años de probabilidad de precipitación en el análisis de modelo numérico y se realizaron cálculos de riesgos

---

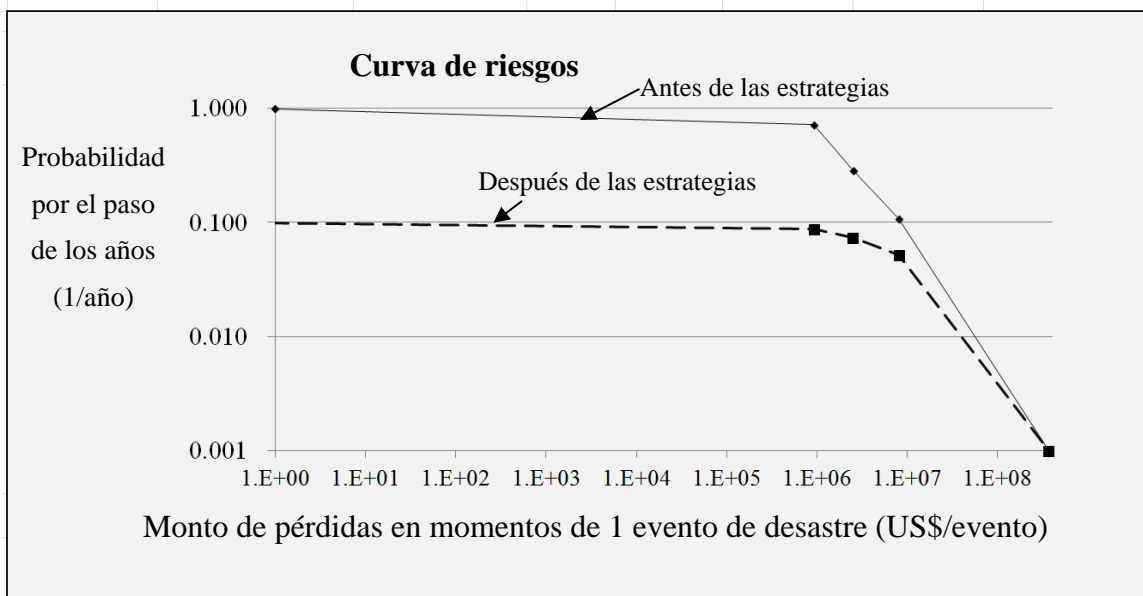
sencillos con los años de probabilidad del índice de precipitación de casos de damnificación históricos y los valores actuales del monto de pérdidas como valor ingresados.

En el presente estudio se calcularon los montos de pérdidas potenciales anuales posteriores a los proyectos estratégicos de desastres como el ejemplo demostrado en la Gráfica 5.1.2 y se calcularon los costos-beneficios por los proyectos estratégicos como diferencia del monto de pérdidas potenciales anuales antes y después de la estrategia (correspondiente al área entre las curvas de riesgo antes y después de la estrategia) como promedio anual del valor esperado de mitigación de desastres. Los años con probabilidad de aparición de desastres anteriores y posteriores de las estrategias son calculadas sumando los años de probabilidad de aparición de desastres anteriores a las estrategias y los valores metas de mitigación de riesgos de la misma escala.

Los artículos de cálculos de las pérdidas son “Costos de recuperación de desastres”, “Monto de pérdidas humanitarias”, “Monto de pérdidas vehiculares”, “Monto de pérdidas de inhibición del tránsito”, “Monto de pérdidas directas de la infraestructura exceptuando los bienes públicos y vías” y “Monto de pérdidas de bienes privados”.

## **5-2 Lista extensa de la formulación de proyectos JICA (Borrador)**

En la lista extensa de la formulación de proyectos JICA (Borrador) (Tablas 5.2.1, 5.2.2 y 5.2.3) se tomó en primer lugar los proyectos con mayores riesgos del orden de prioridad de estudios para su formulación de acuerdo a la escala de riesgos al interior de cada país y se encuentran ordenadas para que los de mayor monto de pérdidas potenciales anuales encabecen la lista. Los números de los proyectos fueron denominados desde los de mayor monto de pérdidas potenciales de El Salvador como E1, E2, E3..., en Nicaragua como N1, N2, N3... y en Honduras H1, H2, H3.



	Escala del desastre	Signos	Desastres a mínima escala	Desastres pasados o desastres pronosticados 1	Desastres pasados o desastres pronosticados 2	Desastres pasados o desastres pronosticados 3	Desastres a máxima escala en que se presentan daos en toda la infraestructura o los objetos de conservación	
Antes de las estrategias	Monto total de pérdidas al momento de un desastre	TL	1.00	925,000	2,500,000	8,000,000	367,462,000	
	Años de probabilidad	RPDp	1.01	1.40	3.50	9.30	1,000.00	
	Probabilidad por el paso de los años (1/año)	EPYD	0.990	0.714	0.286	0.108	0.001	
	Monto de pérdidas potenciales anuales (US\$/año)	ALp						2,695,842
Después de las estrategias	Metas de mitigación en los años de probabilidad (Año)	TRP						10
	(US\$/Año)	TL	0	925,000	2,500,000	8,000,000	367,462,000	
	Monto total de pérdidas al momento de un desastre	RPDp_wm	10.00	11.40	13.50	19.30	1010.00	
	Probabilidad por el paso de los años (1/año)	EPYD	0.100	0.088	0.074	0.052	0.001	
Monto de pérdidas potenciales anuales (US\$/año)	ALP_wm						579,048	
Promedio anual de valores esperados de mitigación de damnificación por las estrategias (US\$/año)								2,116,794

Fuente: Misión de estudio de JICA

Grafica 5.1.2 Tabla de cálculos de riesgos

**Tabla 5.2.1 Lista extensa de formulación de proyectos JICA (El Salvador) 1/2**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Historial de desastres	Infraestructura objeto Forma de desastre Esquema	Monto calculado de riesgos Millones de US\$/año (Orden de prioridad)	Objeto de conservación / Beneficiarios objeto del proyecto		Costos estimados del proyecto (Costos anuales de gestión de mantenimiento) millones de US\$	Índices de evaluación de la inversión NPV: Valor neto actual de los beneficios (BCR: Relación Costo - Beneficio)	Observaciones
					Vía (Circulación diaria)	Objeto de conservación fuera de la vía			
E1	Proyecto estratégico ante derrumbes (aludes de fango y piedras), río Las Lajas, Volcán San Salvador	Se piensa que en el año 1934 se presentó un derrumbe en la misma escala que el descrito a continuación en el año 1982. No había avanzado la urbanización por lo cual no hubo personas fallecidas. En el año 1982 hubo un derrumbe que generó daños en 0.09km <sup>2</sup> de la zona urbanizada. Se piensa que la cantidad total de tierra deslizada fue de 200,000 a 300,000 m <sup>3</sup> con 300 a 500 personas fallecidas. En el año 2004 se presentó un derrumbe que damnificó 0.02km <sup>2</sup> del área urbana, sin embargo no se presentaron personas fallecidas. En el año 2008 se presentó en cercanías de la punta de la montaña un derrumbamiento en un área de 0.01km <sup>3</sup> , sin embargo los daños no llegaron al área urbana.	Vías entre otros  Derrumbes  No reembolsable	35.8 (1)	Vía urbana SAL-37N Prol Bulevar Constitución (26,740 vehículos / día)  75 Avenida Norte entre otros	Zona urbana de la capital San Salvador  Estimado de damnificación a probabilidad de 50 años 0.21km <sup>2</sup> 2,100 personas habitantes	10.7 (0.09)	Proyecto con objetivo en la mitigación de riesgos a probabilidad de 100 años. 251.2 (23.1)	Orden No.1 en prioridad de atención ante desastres naturales MOPTVDU Actualmente a Mayo de 2015, en preparación de la solicitud de cooperación con recursos no reembolsables por parte de MOPTVDU. Con la cooperación no reembolsable se realiza la organización de hidrovías desde las presas de control de erosión en el costado del curso superior de la zona urbana hasta la zona urbana. La zona planeada para los proyectos corresponde a la zona de conservación de máximo nivel. MOPTVDU lo ubicó como proyecto nacional e inició la coordinación relacionada a la formulación del proyecto estratégico ante desastres con el Ministerio Ambiental y de Recursos Naturales (MARN), la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS), y la ciudad Mejicanos. Las estrategias ante la aparición de derrumbes son limitadas, sin embargo se encuentra siendo realizada con recursos propios de MOPTVDU. La Dirección de protección de ciudadanos de la ciudad Mejicanos, área metropolitana de la zona estimada de damnificación entregó la advertencia de evacuación en las lluvias torrenciales de Octubre de 2011 (Único caso en la zona correspondiente), sin embargo fueron pocos los habitantes que respondieron la evacuación y aunque fue lluvia torrencial a nivel de probabilidad de 10 años, no se presentaron damnificados. Al instalar tuberías de drenaje a las presas de flujo de escombros, se hace posible el mitigar las inundaciones a 100 años de probabilidad a menos que la probabilidad a 2 años. MOPTVDU realizará las mejoras en los puntos con defectos de drenaje en la zona urbana con sus propios recursos.
E2	Proyecto estratégico ante deslizamientos en Las Colinas, zona metropolitana de San Salvador	En enero 13 de 2001 se presentó un deslizamiento destructivo ocasionado por el sismo, enterró, 0.02km <sup>2</sup> de la zona urbana y fallecieron 750 personas. En la vía urbana Boulevard Sur se presentó un cierre del tramo 80m por escombros.	Vías entre otros  Deslizamientos  No reembolsable	22.9 (2)	Vía urbana SAL-04 Boulevard Sur (20,325 vehículos / día) entre otros	Zona urbana de la zona metropolitana de Santa Tecla Estimado de damnificación a probabilidad de 100 años 0.3km <sup>2</sup> 3,100 personas	8.1 (0.07)	Proyecto con objetivo en la mitigación de riesgos a probabilidad de 100 años. 159.4 (19.6)	Orden No.2 en prioridad de atención ante desastres naturales MOPTVDU. Proyecto solicitado como cooperación financiera no reembolsable a Japón en Agosto de 2014. En los años 2006-2007 se realizó la obra de eliminación de tierra en la parte superior y obra de limpieza de ductos con 25 millones de dólares reembolsables del BID, sin embargo, debido a la limitación del presupuesto se ha detenido aproximadamente en el 45% del proyecto inicial
E3	Proyecto de construcción del embalse de regularización de aguas pluviales en el curso superior del río El Piro y el proyecto estratégico ante inundaciones de la carretera Bulevar sur, área metropolitana de Santa Tecla	En la zona de inundación habitual se presentan más de 3 inundaciones anuales de más de 30cm de profundidad. La cuenca de drenaje que se origina en el punto planeado para el embalse de regularización ocupa 2/3 partes de la zona urbana de la ciudad de Santa Tecla. Se planean bajo recursos propios el fortalecimiento de los drenajes de aguas pluviales que incluye la mitigación de inundaciones de la carretera Panamericana entre otros.	Vías entre otros  Inundación de aguas continentales  No reembolsable	3.0 (3)	Vía urbana SAL-04 Boulevard Sur (20,325 vehículos / día)  Carretera Panamericana (38,593 vehículos / día) Entre otros	Zona urbana de la zona metropolitana de Santa Tecla	2.6 (0.02)	Proyecto con objetivo en la mitigación de riesgos a probabilidad de 5 años. Efectos de inversión de 12 millones de US\$ que incluye el fortalecimiento de drenajes al costado El Salvador. 11.0 (3.8)	Proyecto solicitado como cooperación financiera no reembolsable de Japón en Agosto de 2014. Realiza con sus propios recursos el fortalecimiento de drenajes en el área urbana. Anticipadamente realiza la organización del embalse de regularización de aguas pluviales para prevenir el aumento de la corriente de aguas pluviales hacia la ciudad de San Salvador en el curso inferior El Bulevar Sur SAL-04 solo tiene 1 punto de inundación habitual lo cual hace que sea extremadamente alto el efecto ante el costo de su solución. Se incluye en la cooperación financiera no reembolsable el fortalecimiento del drenaje y la conexión de las tuberías de drenaje al embalse de regularización de cada punto correspondiente.

**Tabla 5.2.1 Lista extensa de formulación de proyectos JICA (El Salvador) 2/2**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Historial de desastres	Infraestructura objeto Forma de desastre Esquema	Monto calculado de riesgos Millones de US\$/año (Orden de prioridad)	Objeto de conservación / Beneficiarios objeto del proyecto		Costos estimados del proyecto (Costos anuales de gestión de mantenimiento) millones de US\$	Índices de evaluación de la inversión NPV: Valor neto actual de los beneficios (BCR: Relación Costo - Beneficio)	Observaciones
					Vía (Circulación diaria)	Objeto de conservación fuera de la vía			
E4	Proyecto estratégico ante derrumbes de las estribaciones noroeste del volcán San Miguel	En los 50 años desde 1965 se cuenta con un historial de 8 eventos de damnificación. El derrumbe que se presentó en mayo de 2013 deslizó 2.5km la carretera nacional No. 16 y damnificó 7 edificaciones. La erupción del 27 de Diciembre de 2013 se acumuló ceniza volcánica en la ladera aumentando el peligro de derrumbes. Debido a esto, los 240 hogares de las estribaciones del noroeste vivieron la temporada de lluvia del año 2014 en albergues.	Vía entre otros Derrumbes No reembolsable	1.9 (4)	Carretera Nacional No. 16 (1,762 vehículos / día)	Zona residencial Estimado de damnificación a probabilidad de 20 años 0.45km <sup>2</sup> 340 personas	12.2 (0.11)	Proyecto con objetivo en la mitigación de riesgos a probabilidad de 100 años. 0.1 (1.0)	Orden No.3 en prioridad de MOPTVDU. Se espera el desarrollo del estudio y estrategia en las quebradas similares dentro del mismo volcán con recursos propios entre otros.
E5	Proyecto estratégico de pendientes en la prefectura La libertad, Carretera nacional No. 4	Se presentan 1 o 2 eventos de derrumbes cada año en la temporada de lluvias que generan el cierre de un carril. La erosión se aproxima a 2 edificaciones en la ladera de la carretera formando un estado sobresaliente menor con peligro de colapso	Vía Derrumbe de pendientes No reembolsable	1.3 (5)	Ruta Sur de la Carretera Nacional No. 4 (Capital al puerto la Libertad) (32,647 vehículos / día)	Zona residencial 2 edificaciones	2.3 (0.02)	Estrategias permanentes 7.2 (3.9)	Proyecto solicitado como cooperación financiera no reembolsable a Japón en Agosto de 2014. Los puntos objeto se ubican sobre la carretera troncal entre el puerto la libertad y la capital con una circulación diaria de 33,000 vehículos. Es importante en los aspectos del tránsito y logística al interior y exterior del país y el cierre de la vía de estos puntos tiene gran impacto en la economía de El Salvador.
E6	Proyecto estratégico de pendientes en la zona El Gavilán, Carretera Panamericana (no. 1)	Se presentan 3 a 4 derrumbes anuales a nivel del cierre de un carril en la temporada de lluvias.	Vía Derrumbe de pendientes No reembolsable	1.1 (6)	Carretera Nacional No. 1 (2,256 vehículos / día)	Ninguno	6.8 (0.06)	Estrategias permanentes 0.7 (1.1)	Proyecto solicitado como cooperación financiera no reembolsable a Japón en Agosto de 2014. La presente vía es la carretera principal que conecta El Salvador con Honduras. Adicionalmente es la carretera principal que conecta el puerto La Unión, puerto principal al oriente de El Salvador y la capital San Salvador. Se prevé que sería la vía de transporte en momentos de emergencias y es fuertemente deseada la solución de la vulnerabilidad.
E7	Proyecto estratégico ante riesgos de hundimientos de vías en la zona Escalón, ciudad San Salvador	Los hundimiento de las vías de la capital de San Salvador después del año 2012 son las siguientes. Julio y Agosto de 2012, Vía Mascota, Octubre de 2012, Carretera 87 norte, Abril de 2013, Carretera 89 norte, Diciembre de 2013, Carretera 75 norte, Noviembre de 2014, Vías dentro de la Colonia San francisco	Vía Hundimientos No reembolsable	0.5 (7)	Vías de ciudad (8,000 vehículos / día)	Zona residencial / comercio 10 edificaciones	1.7 (0.02)	Estrategias permanentes 2.1 (2.1)	Realizado el estudio por la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica MOPTVDU
Sub total							44.4 (0.39)		



**Tabla 5.2.2 Lista extensa de formulación de proyectos JICA (Nicaragua) 1/2**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Historial de desastres	Infraestructura objeto Forma de desastre Esquema	Monto calculado de riesgos Millones de US\$/año (Orden de prioridad)	Objeto de conservación / Beneficiarios objeto del proyecto		Costos estimados del proyecto (Costos anuales de gestión de mantenimiento) millones de US\$	Índices de evaluación de la inversión NPV: Valor neto actual de los beneficios (BCR: Relación Costo - Beneficio)	Observaciones
					Vía (Circulación diaria)	Objeto de conservación fuera de la vía			
N1	Proyecto estratégico ante deslizamientos de la zona Gavilana Carretera nacional no.1	Frecuentemente se activan los deslizamientos en las temporadas de lluvias generando impedimentos en el tránsito. En el año 2011 se deslizó la vía hacia el valle por un tramo de 200m suspendiendo el tránsito. (200m de ancho, 200m de profundidad)	Vía Deslizamientos No reembolsable	3.1 (1)	Carretera Panamericana (Carretera Nacional No.1) (4,591 vehículos/día)	Ninguno	3.2 (0.03)	Estrategias permanentes 19.4 (6.6)	Proyecto solicitado por MTI. En caso de suspenderse el tránsito por la actividad de los deslizamientos en la vía, es necesario un desvío a gran escala. Se solucionan las pérdidas de desvío con la ejecución de los proyectos. En el proyecto de transporte nacional también la presente ruta es ubicada como carretera de importancia. MTI ya se encuentra realizando las estrategias, sin embargo no ha podido controlar la actividad de los deslizamientos. Es indispensable la aplicación de las técnicas de Japón.
N2	Proyecto estratégico de caída de rocas y derrumbamientos de la zona Cucamonga, Carretera nacional no.1	En la temporada de lluvias se presentan frecuentemente caída de rocas y derrumbes. En los últimos años, se presentó un derrumbe en el año 2013 se cerró un lado del tráfico por 8 horas (Longitud de 200m).	Vía Derrumbes de pendientes No reembolsable	2.9 (2)	Carretera Panamericana (Carretera Nacional No. 1) (2,879 vehículos / día)	Ninguno	5.4 (0.05)	Estrategias permanentes 15.7 (3.8)	Proyecto solicitado por MTI. En caso de suspenderse el tránsito por la actividad de los deslizamientos en la vía, es necesario un desvío a gran escala. Se solucionan las pérdidas de desvío con la ejecución de los proyectos. En el proyecto de transporte nacional también la presente ruta es ubicada como carretera de importancia. La obra de cobertura de la caída de rocas es una estrategia sencilla y eficaz de gestión de mantenimiento. No hay casos de obras de recubrimiento de caída de rocas y se espera el apoyo de Japón.
N3	Proyecto estratégico de prevención de desastres de las instalaciones de suministro de agua de la laguna Asososca	Se presentan frecuentemente caídas de rocas y derrumbes a pequeña escala en temporadas de lluvias y sismos. Las instalaciones de suministro de agua de la laguna de Asososca suministran aproximadamente un décimo del agua de la ciudad Managua.	Instalaciones de suministro de agua Derrumbes de pendientes No reembolsable	2.7 (3)	No corresponde	Instalaciones de suministro de agua, lugar de bombeo	2.5 (0.02)	Estrategias permanentes 17.3 (7.4)	Proyecto de máxima prioridad solicitado por MTI. Debido a que se repiten pendientes con peligros similares aunque se reubiquen las instalaciones, son necesarias estrategias de pendientes similares. En la ciudad de Managua se manifiesta la falta de recursos hídricos. Las otras opciones de recursos hídricos, desarrollo de agua subterránea cuenta con problemáticas en su capacidad y calidad del agua (arsénico, ácido sulfúrico), la laguna de Managua cuenta con contaminación de mercurio y es indispensable el mantenimiento de las instalaciones de recursos hídricos a bajo costo de la Laguna Asososca.
N4	Proyecto estratégico ante deslizamientos de la Carretera Nacional No. 3 (Sta. 136.9km)	En la temporada de lluvias se presentan frecuentemente deslizamientos y cada año se hunde aproximadamente 1m cada año la parte superior. (Ancho de 70m, Profundidad de 50m)	Vía Deslizamiento No reembolsable	2.6 (4)	Carretera Nacional No. 3 (1,280 vehículos / día)	Zona residencial 1 edificación	2.7 (0.02)	Estrategias permanentes 17.0 (7.0)	Proyecto solicitado por MTI. En la Carretera Nacional No. 3 se finalizó la ampliación y mejoramiento del tramo Cebaco – Matagalpa en el año 2011, en el año 2013 se finalizó la ampliación y mejoramiento del tramo Matagalpa – Jinotega, adelantando efectivamente las mejoras por parte de MTI. Para este deslizamiento MTI se encuentra realizando estudios y estrategias, sin embargo no han demostrado su eficacia. Es eficaz la aplicación de las técnicas japonesas de obras de Estacas de tubos de acero con anclas, y se espera el apoyo de Japón.
N5	Proyecto estratégico en la pendiente de la laguna Tiscapa	Se amplía el derrumbe en la temporada de lluvia de cada año (Ancho 60m, altura 75m).	Vía Derrumbe de la vía No reembolsable	2.5 (5)	Vías de ciudad (31,961vehículos / día)	Vista de la laguna Tiscapa	2.3 (0.02)	Estrategias permanentes 15.8 (7.6)	Proyecto solicitado por MTI. En la parte superior se ubicaba la vía Tiscapa (circulación diaria de 32,000 vehículos), en caso de ampliarse el derrumbe se destruiría la vía, sería necesario un costo elevado para su reparación y se presentaría la suspensión del tránsito a largo plazo.

**Tabla 5.2.2 Lista extensa de formulación de proyectos JICA (Nicaragua) 2/2**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Historial de desastres	Infraestructura objeto Forma de desastre Esquema	Monto calculado de riesgos Millones de US\$/año (Orden de prioridad)	Objeto de conservación / Beneficiarios objeto del proyecto		Costos estimados del proyecto (Costos anuales de gestión de mantenimiento) millones de US\$	Índices de evaluación de la inversión NPV: Valor neto actual de los beneficios (BCR: Relación Costo - Beneficio)	Observaciones
					Vía (Circulación diaria)	Objeto de conservación fuera de la vía			
N6	Proyecto estratégico de pendientes de la Carretera Nacional No. 28 Nueva León, laguna Asososca	En el pasado se presentaron derrumbes en 2 puntos de esta pendiente y cuenta con antecedentes de modificaciones lineales de la carretera hacia la montaña.	Vía Derrumbe vial  No reembolsable	2.4 (6)	Carretera Nacional No. 28 Nueva León (22,693 vehículos / día)	Conservación de la calidad del agua de la laguna Asososca	13.9 (0.12)	Estrategias permanentes 2.4 (1.2)	Proyecto solicitado por MTI. Esta vía es la ruta que una a Managua con León con una alta circulación de 23,000 vehículos / día, ruta de tránsito pesado y se espera el asegurar el tránsito seguro y estable. . En el proyecto de transporte nacional también la presente ruta es ubicada como carretera de importancia.
N7	Planeación del proyecto de drenajes urbanos, ciudad Managua	Hay problemáticas de inundación en varios puntos al interior de la ciudad.	Vías entre otros Desbordamientos de aguas continentales  FS		Carretera Nacional y Carreteras de ciudad	Zona urbana de la ciudad de la capital Managua	1.0		Proyecto solicitado por la ciudad de Managua
N8	Proyecto de cooperación técnica, apoyo en medidas ante crecidas repentinas en la ciudad Matagalpa	Se presentan problemas de inundación que incluyen las crecidas repentinas en varios puntos de la ciudad	Vías entre otros Crecidas repentinas  Cooperación técnica		Carretera Nacionales y Carreteras de ciudad	Zona urbana de la ciudad de Matagalpa	5.3		Proyecto solicitado por la ciudad de Matagalpa
Subtotal							38.4 (0.28)		

**Tabla 5.2.3 Lista extensa de formulación de proyectos JICA (Honduras) 1/2**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Historial de desastres	Infraestructura objeto Forma de desastre Esquema	Monto calculado de riesgos Millones de US\$/año (Orden de prioridad)	Objeto de conservación / Beneficiarios objeto del proyecto		Costos estimados del proyecto (Costos anuales de gestión de mantenimiento) millones de US\$	Índices de evaluación de la inversión NPV: Valor neto actual de los beneficios (BCR: Relación Costo - Beneficio)	Observaciones
					Vía (Circulación diaria)	Objeto de conservación fuera de la vía			
H1	Estrategia ante deslizamientos de la Carretera Nacional No. 6 (Sta.14.7km)	Continúa la actividad de los deslizamientos desde el año 2008. (Ancho 80m, profundidad 150m)	Vías Deslizamientos No reembolsable	10.2 (1)	Carretera Nacional No. 6 (3,970 vehículos / día)	Ninguno	2.4 (0.02)	Estrategias permanentes 72.6 (29.4)	Proyecto solicitado por INSEP. En caso de suspenderse el tránsito de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no. 5 a la Carretera Nacional no. 1 y en caso de tomar como punto de partida y llegada a Tegucigalpa y Managua, se presenta un aumento en la distancia de aproximadamente 47km. Por medio del presente proyecto se solucionan las pérdidas debido a desvíos. La Carretera Nacional No. 6 es ubicada como carretera de máxima importancia de mejoramiento por INSEP.
H2	Estrategia ante deslizamientos de la carretera nacional no. 6 (Sta.63.0km)	Continúa la actividad de los deslizamientos desde el año 2008. (Ancho 80m, profundidad 100m)	Vías Deslizamientos No reembolsable	6.8 (1)	Carretera Nacional No. 6 (2,391 vehículos / día)	Ninguno	2.9 (0.03)	Estrategias permanentes 47.6 (16.3)	Proyecto solicitado por INSEP. En caso de suspenderse el tránsito de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no. 5 a la Carretera Nacional no. 1 y en caso de tomar como punto de partida y llegada a Tegucigalpa y Managua, se presenta un aumento en la distancia de aproximadamente 47km. Por medio del presente proyecto se solucionan las pérdidas debido a desvíos. La Carretera Nacional No. 6 es ubicada como carretera de máxima importancia de mejoramiento por INSEP.
H3	Estrategia ante deslizamientos de la Carretera Nacional No. 6 (Sta.22km)	Se encuentra hundida la vía. (Escala de deslizamiento: Ancho 200m y profundidad 120m)	Vías Deslizamientos No reembolsable	3.8 (3)	Carretera Nacional No. 6 (3,970 vehículos / día)	Ninguno	2.7 (0.02)	Estrategias permanentes 24.6 (9.5)	Proyecto solicitado por INSEP. En caso de suspenderse el tránsito de esta vía, el desvío sería por la Carretera Nacional no. 5 a la Carretera Nacional no. 1 y en caso de tomar como punto de partida y llegada a Tegucigalpa y Managua, se presenta un aumento en la distancia de aproximadamente 47km. Por medio del presente proyecto se solucionan las pérdidas debido a los desvíos. La Carretera Nacional No. 6 es ubicada como carretera de máxima importancia de mejoramiento por INSEP.
H4	Estrategia de fortalecimiento de la vía – Carretera Nacional No. 5 (Sta.24km)	Se puede verificar los derrumbes en la tierra fortalecida del arcén (Longitud 200m, altura 10m)	Vías Derrumbes en la vía No reembolsable	3.0 (4)	Ruta Sur Carretera Nacional No. 5 (4,316 vehículos / día)	Ninguno	5.4 (0.05)	Estrategias permanentes 16.1 (3.8)	Proyecto solicitado por INSEP. En caso de suspenderse el tránsito de esta vía, el desvío sería por la Carretera Nacional No. 6 a la Carretera Nacional No. 1 y al tener que pasar por Nicaragua se presenta un aumento en la distancia aproximadamente 200km. Por medio de la ejecución del proyecto se solucionan las pérdidas debido a los desvíos. Sin embargo, se planea la finalización de la Carretera Nacional No. 112 (Canal Seco) en el año 2017 y se prevé la disminución del 30% de la circulación después de su apertura.

**Tabla 5.2.3 Lista extensa de formulación de proyectos JICA (Honduras) 2/2**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Historial de desastres	Infraestructura objeto Forma de desastre Esquema	Monto calculado de riesgos Millones de US\$/año (Orden de prioridad)	Objeto de conservación / Beneficiarios objeto del proyecto		Costos estimados del proyecto (Costos anuales de gestión de mantenimiento) millones de US\$	Índices de evaluación de la inversión NPV: Valor neto actual de los beneficios (BCR: Relación Costo - Beneficio)	Observaciones
					Vía (Circulación diaria)	Objeto de conservación fuera de la vía			
H5	Proyecto de rehabilitación del puente A, Del aguan, puente no. 4, Carretera Nacional No. 13 (La Ceiba - Puerto castilla)	Se presentan hundimientos en los pilares	Puente Desastres hidráulicos de las bases de puentes No reembolsable	1.3 (5)	Carretera Nacional No.13 (3,682 vehículos / día)	Ninguno	4.0 (0.04)	5.3 (2.2)	Proyecto solicitado por INSEP En el puente correspondiente se presenta el hundimiento de los pilares y existe la posibilidad de presentarse desastres en los puentes que conlleva la imposibilidad del tránsito en momentos de inundación. Se encuentra un plan de ampliación de las exportaciones de productos agrícolas al activar el sector agrícola de la zona aledaña a la Carretera Nacional No. 13 y la zona del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional No. 13, vía de transporte hacia el puerto Castilla.
H6	Proyecto de rehabilitación del puente Taujica, Carretera Nacional No. 13 (La Ceiba - Puerto castilla)	En la inundación del año 2008 se cayeron las vigas del puente y no se han tomado estrategias permanentes.	Puente Desastres hidráulicos de las bases de los puentes No reembolsable	1.0 (6)	Carretera Nacional No. 13 (3,682 vehículos / día)	Ninguno	2.8 (0.04)	4.3 (2.5)	Proyecto solicitado por INSEP En el puente correspondiente se presenta el hundimiento de los pilares y existe la posibilidad de presentarse desastres en los puentes que conlleva la imposibilidad del tránsito en momentos de inundación. Se encuentra un plan de ampliación de las exportaciones de productos agrícolas al activar el sector agrícola de la zona aledaña a la Carretera Nacional No. 13 y la zona del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional No. 13, vía de transporte hacia el puerto Castilla.
H7	Proyecto de rehabilitación del puente Pires, Carretera Nacional No. 13 (La Ceiba - Puerto castilla)	En la inundación del año 2009 recibió enormes daños en los pilares y contrafuerte, sin embargo no se han tomado medidas estratégicas permanentes.	Puentes Desastres hidráulicos de las bases de los puentes No reembolsable	1.0 (7)	Carretera Nacional No 13 (2,391 vehículos / día)	Ninguno	2.6 (0.02)	4.6 (2.6)	Proyecto solicitado por INSEP En el puente correspondiente se presenta el hundimiento de los pilares y existe la posibilidad de presentarse desastres en los puentes que conlleva la imposibilidad del tránsito en momentos de inundación. Se encuentra un plan de ampliación de las exportaciones de productos agrícolas al activar el sector agrícola de la zona aledaña a la Carretera Nacional No. 13 y la zona del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional No. 13, vía de transporte hacia el puerto Castilla.
H8	Proyecto de rehabilitación del puente Tocoa, Carretera Nacional No. 13 (La Ceiba - Puerto castilla)	Avanza la ascensión del cauce debido a la sedimentación.	Puentes Desastres hidráulicos de las bases de los puentes No reembolsable	0.8 (8)	Carretera Nacional No. 13 (3,682 vehículos / día)	Ninguno	1.7 (0.02)	4.4 (3.4)	Proyecto solicitado por INSEP En el puente correspondiente se presenta el hundimiento de los pilares y existe la posibilidad de presentarse desastres en los puentes que conlleva la imposibilidad del tránsito en momentos de inundación. Se encuentra un plan de ampliación de las exportaciones de productos agrícolas al activar el sector agrícola de la zona aledaña a la Carretera Nacional No. 13 y la zona del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional No. 13, vía de transporte hacia el puerto Castilla.
H9	Proyecto estratégico ante inundaciones del valle de sula	Incluye numerosas zonas de inundación habitual.	Vías/ puentes entre otros Inundaciones No reembolsable		Carreteras nacionales y otras vías	Zona urbana y zona agrícola	7.8 (0.08)		Proyecto solicitado por INSEP y CCIYS bajo esta.
Subtotal							32.3 (0.32)		

## Capítulo 6 Propuestas de proyectos prioritarios

De los seleccionados en el Capítulo 5, se seleccionaron las propuestas de los proyectos prioritarios para el apoyo financiero no reembolsable de Japón con referencia en el orden de eficacia de la inversión (Valor actual neto de los costos/beneficios del proyecto) de la Lista Extensa de formulación de proyectos JICA (Propuestas). Adicionalmente se indica a continuación la justificación de la realización de los proyectos para las propuestas de los proyectos prioritarios seleccionados.

### 6.1 El Salvador

#### (1) Selección

Se selecciona como proyecto de máxima prioridad el “Proyecto No. E1: Estrategias ante derrumbes en la quebrada Las Lajas – Volcán San Salvador”, número 1 en el orden de solicitud de MOPTVDU, orden de riesgo (monto de pérdidas potenciales anuales) y eficacia de las inversión (Valor actual neto de los costos/beneficios).

**Tabla 6.1.1 Selección del proyecto de cooperación con financiación no reembolsable de máxima prioridad en El Salvador**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Orden en de solicitud MOPTVDU	Orden de riesgo (Monto de damnificación potencial anual, millones de US\$ / año)	Costos estimados del proyecto Millones de US\$ (Costos de gestión de mantenimiento anual, millones de US\$/año)	Orden de eficacia de la inversión (Valor actual neto de costos/beneficios, Millones de US\$/año)	Proyecto de cooperación no reembolsable de máxima prioridad
E1	Estrategias ante derrumbes en la quebrada Las Lajas – Volcán San Salvador	No. 1	No. 1 (35.8)	10.7 (0.09)	No. 1 251.2	○
E2	Estrategias ante el deslizamientos Las Colinas, zona metropolitana San Salvador	No. 2 Solicitado Agosto de 2014	No. 2 (22.9)	8.1 (0.07)	No. 2 159.4	
E3	Proyecto de construcción del embalse de regularización de aguas pluviales del curso superior del río El Piro y estrategias ante inundación de la vía Bulevar Sur en la zona metropolitana de Santa Tecla	Solicitado Agosto de 2014	No. 3 (2.0)	2.6 (0.02)	No. 3 11.0	
E4	Proyecto estratégico ante derrumbes de las estribaciones al noroeste del volcán San Miguel	No. 3	No. 4 (1.9)	12.2 (0.11)	No. 7 1.0	
E5	Proyecto estratégico de pendientes de la Carretera Nacional No. 4, prefectura la Libertad		No. 5 (1.3)	2.3 (0.02)	No. 4 7.2	
E6	Proyecto estratégico de pendientes en la zona el Gavilán, Carretera Panamericana (Carretera Nacional No. 1)	Solicitado Agosto de 2014	No. 6 (1.1)	6.8 (0.06)	No. 6 0.7	
E7	Proyecto estratégico ante riesgos de hundimiento en las vías, zona Escalón, ciudad San Salvador		No. 7 (0.5)	1.7 (0.02)	No. 5 2.1	

Fuente: Misión de Estudio de JICA

#### (2) Resumen del proyecto estratégico esperado

E1: Proyecto estratégico ante derrumbes en la quebrada Las Lajas -Volcán San Salvador

Se sostiene el derrumbe a escala de probabilidad de 100 años con 3 presas de concreto para el control de



erosión (Altura efectiva de 10m, altura de la presa menor a 15m) al curso superior de la zona urbana. Adicionalmente se instalan tuberías de drenaje al fondo de los las presas de control erosión y se regulariza la inundacion con probabilidad a 50 años a menos de la inundacion con probabilidad a 2 años.

(3) Promoción de las estrategias no estructurales por el país de El Salvador

En el plan de las estrategias ante deslizamiento a escala de probabilidad de precipitación a 100 años no se tienen en cuenta escenarios especiales de baja frecuencia como grandes aludes de fango y tierra por escombros de derrumbes en las laderas y deslizamientos por derrumbes de embalses naturales conformados por derrumbes o deslizamientos. Por otra parte, tampoco se puede negar apariciones de deslizamientos por lluvias torrenciales que sobrepasen las estimaciones debido a la fluctuación climática entre otros.

Debido a que también se puede pensar en situaciones externas fuera de las pensadas, es indispensable el evitar las pérdidas humanas como traslados a terrenos seguros, alertas en momentos de verificación de anomalías climáticas y pronósticos, advertencias de refugio y control del tránsito anticipado de las vías incluyendo el antes y después de las estrategias estructurales por parte del gobierno de El Salvador.

La unidad de protección civil de la ciudad Mejicanos cuenta con el peligro de damnificación en 600 personas de 18 comunidades al interior de la ciudad por lo cual ha determinado el realizar ordenes de alerta y advertencias de evacuación por medio de alarmas inalámbricas de la información de las fuentes de aparición de aludes de fango y tierra y precipitación por parte del Ministerio Ambiental y de Recursos Naturales por medio de los administradores de granjas contratados en la parte superior de las montañas. En el momento de lluvias torrenciales de octubre de 2011 enviaron una advertencia de evacuación, sin embargo fueron pocos los habitantes que respondieron a la evacuación y fueron pocos los daños reales. Aun en las zonas urbanas en que se prevé la damnificación no se cuentan con planes de traslado para evadir los riesgos de desastres. Han transcurrido 33 años desde los daños presentados en 1982 por lo cual el impulsar el entendimiento de traslado de los habitantes ante daños de baja frecuencia y las advertencias de evacuación tampoco funcionan eficazmente.

Para atravesar esta difícil faceta es necesario abordar la instalación de tableros informativos para dar a conocer los peligros en las 2 vías que atraviesan la zona de peligro con una circulación diaria de más de 20,000 vehículos (75 Avenida Norte, Bulevar Constitución) con los desvíos y cierres en momentos de anomalías climáticas y verificación de pronósticos de desastres.

(4) Orden de prioridad del gobierno contraparte

MOPTVU denomina el “E1: Proyecto estratégico ante derrumbes en la quebrada Las Lajas – Volcán San Salvador” como el número 1 en el nivel de prioridad de proyectos estratégicos ante desastres naturales de la infraestructura. Es de importancia la conservación de las 2 vías urbanas que sobrepasan los 20,000 vehículos de circulación diaria y la elusión de pérdidas humanitarias en la zona urbana.

(5) Justificación del proyecto

En la zona estimada de damnificación son objeto de conservación las vías urbanas que sobrepasan los 20,000 vehículos de circulación diaria, la vía 75 Avenida Norte desde el costado del curso superior y la vía Bulevar Constitución. Estas vías son las carreteras principales que unen el centro de la capital con la vía Bypass de la carretera Panamericana al norte, siendo indispensable la conservación de esta.

La Dirección de Protección de Ciudadanos de la Ciudad Mejicanos entrega las ordenes de alerta y las advertencias de evacuación por medio de transmisión inalámbrica de información de la precipitación del Ministerio Ambiental y de Recursos Naturales (MARN) y de aparición de derrumbes por medio de encargo al administrador de un cultivo en la parte superior de la montaña debido al peligro de damnificación de 600 personas en 18 comunidades de la ciudad Mejicanos.

En Octubre de 2011 se ordenó la advertencia de evacuación debido a lluvias torrenciales (Único caso en la zona correspondiente), pero fueron pocos los habitantes que evacuaron y no hubo daños reales. Aun en la zona urbana que se prevén damnificaciones no se encuentran planes de traslado para evitar los riesgos de desastres. Desde el desastre del año 1982 han transcurrido 33 años por lo cual se dificulta el entendimiento hacia el traslado de los habitantes por damnificaciones de baja frecuencia y tampoco ha funcionado eficazmente la advertencia de evacuación. Se piensa indispensable la ejecución de estrategias ante las estructuras, incluyendo la elusión de pérdidas humanitarias en las vías principales.

(6) Consideraciones ambientales y sociales

Los puntos candidatos para las presas de erosión, vías para obras y vías de gestión para la eliminación de piedras y mantenimiento se encuentran determinados como zonas de conservación ambiental. No se permite la tala, obras civiles y construcción de estructuras como actividad privada. La obra estratégica de prevención de desastres como obra pública aunque se encuentre en zona de conservación ambiental de máximo nivel, se hace posible al recibir la aprobación como obra pública y relacionada al plan estratégico de mitigación de impactos ambientales por el Ministerio Ambiental de Recursos Naturales (MARN). En Mayo de 2015, el Ministro MOTVDU confirmó desde el encargado de MARN que para el presente proyecto no es necesaria la Evaluación de Impactos Ambientales (EIA) y que en caso de no haber modificación o insuficiencias en los documentos de solicitud, finalizaría el trámite de la licencia ambiental del proyecto en 1 mes.

(7) Adquisición del terreno

El área del ancho aproximado de 50m correspondiente al fondo de la quebrada es suelo de uso público, sin embargo es necesaria la compra de terrenos privados por 37,000 m<sup>2</sup>, incluyendo el área de acumulación de escombros de la presa de control de erosión. Aun siendo terrenos de propiedad privada la mayoría del suelo no se encuentra siendo utilizado y para la presa de control de erosión, las vías de obra, vías para mantenimiento y terrenos agrícolas es posible la ubicación evitando el suelo en uso, sin aumentar los costos de obra y no se esperan grandes impedimentos en la compra del suelo. Se encarga la secretaría de adquisición de terrenos de la autoridad de obras públicas y generalmente se requiere para el trámite de 6 meses a 1 año.

(8) Aplicación de las técnicas de prevención y mitigación de desastres de Japón

Proyectos prioritarios: En “E1: Volcán San Salvador, Proyecto estratégico ante deslizamientos de la quebrada Mejicanos, Las Lajas”, según la información obtenida se prevé un fuerte impacto de derrumbes, considerando la seguridad, se piensa que es adecuada la aplicación de diques de concreto tradicionales. Como etapas de planeación específicas son necesarios los estudios de la aplicación del embalse la comparación de los costos de diques de suelo cemento de prevención de erosión y presas de tipo transmisión de control de la erosión del acero, técnicas de prevención y mitigación de desastres de Japón.

## 6.2 Nicaragua

(1) Selección

En Nicaragua se selecciona el N1, estrategias ante deslizamientos de la zona Gavilana Carretera Nacional No. 1 (Costos del proyecto 3.2 US\$) y N2, estrategias ante deslizamientos de la zona Cucamonga (Costo del proyecto 5.4 US\$), No.1 y No.2 en el orden de riesgos como 1 paquete de proyecto prioritario. La zona Gavilana también ocupa el primer puesto en el orden de eficacia de la inversión. La zona Cucamonga en el quinto puesto del orden de eficacia de la inversión y con alto riesgo se piensa pertinente el realizar las obras estratégicas simultáneamente desde el punto de vista de fortalecimiento como totalidad de la ruta de la Carretera nacional No. 1 de las estrategias de prevención de desastres en vías prioritarias de Nicaragua.

(2) Resumen del proyecto estratégico esperado

N1: Proyecto estratégico ante deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1

Obra de exclusión de la tierra de la parte superior del deslizamiento: 35,000 m<sup>3</sup>

Obra de relleno de los pilares del deslizamiento: 35,000 m<sup>3</sup>

4 pozos de acumulación de agua subterránea

N2: Proyecto estratégico ante deslizamientos de la zona Cucamonga, Carretera Nacional No.1, 380m de longitud de la modificación de la vía por estructura de relleno de tierra de 5m de altura, instalación de esteras de drenaje para el fortalecimiento anti sísmico de relleno del suelo.

**Tabla 6.2.1 Tabla de selección del proyecto de cooperación con financiación no reembolsable de máxima prioridad en Nicaragua**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Orden en de solicitud MOPTVDU	Orden de riesgo (Monto de damnificación potencial anual, millones de US\$ / año)	Costos estimados del proyecto (Millones de US\$ (Costos de gestión de mantenimiento anual, millones de US\$/año)	Orden de eficacia de la inversión (Valor actual neto de costos/beneficios, Millones de US\$/año)	Proyecto de cooperación no reembolsable de máxima prioridad
N1	Proyecto estratégico de deslizamientos de la zona Gavilana, Carretera Nacional No. 1	MTI	No. 1 (3.1)	3.2 (0.03)	No. 1 19.4	○
N2	Proyecto estratégico ante caída de rocas y derrumbes de la zona Cucamonga, Carretera Nacional No. 1	MTI	No. 2 (2.9)	7.5 (0.07)	No. 5 6.8	○
N3	Proyecto estratégico de prevención de desastres en las Instalaciones bombas de suministro de agua de la laguna Asososca	MTI	No. 3 (2.7)	2.5 (0.02)	No. 2 17.3	
N4	Proyecto estratégico ante deslizamientos de la carretera nacional No. 3 (Sta. 136.9km)	MTI	No. 4 (2.6)	2.7 (0.03)	No. 3 17.0	
N5	Proyecto estratégico de pendientes de la laguna Tiscapa	Ciudad Managua	No. 5 (2.5)	2.3 (0.02)	No. 4 15.8	
N6	Proyecto estratégico de pendientes de la Carretera Nacional No. 28 (Nueva León), laguna Asososca	MTI	No. 6 (2.4)	13.9 (0.12)	No. 6 2.4	
N7	Planeación de proyectos de drenaje urbano de la ciudad Managua	Ciudad Managua		1.0		
N8	Proyecto de cooperación técnica de estrategias ante riadas de la ciudad Matagalpa	Ciudad Matagalpa		5.3		

Fuente: Misión de Estudio de JICA

(3) Nivel de prioridad del gobierno contraparte

Es incluido en el los proyectos prioritarios del Ministerio de Transito e Infraestructura (MTI).

(4) Justificación del proyecto

La carretera nacional No. 1 y la carretera nacional No. 2 son vías nacionales troncales principales de interconexión entre estados (Carretera panamericana). Aunque la carretera nacional No. 2 ya es fuerte ante desastres, al carretera nacional No. 1 cuenta con e puntos de alto riesgo de desastres en pendientes, debido a las siguientes razones es prudente realizar prioritariamente las estrategias.

- La ruta Managua – Yaraguina de la carretera nacional No. 1, carretera nacional No. 15, carretera nacional No. 6 que llega a Tegucigalpa capital de Honduras pasando por la frontera de Las Manos es la uta más corta hacia Tegucigalpa, el campo ocupa el 94% de la población habitante de Nicaragua y 92 % del área.

- La ruta Managua – Frontera El Espino de la carretera nacional No.1, carretera CA-1 al costado de Honduras (Carretera Panamericana) es la ruta más corta hacia el oeste de Choluteca (Hacia El Salvador, Guatemala), el campo ocupa el 69% de la población habitante de Nicaragua y el 86% del territorio nacional.

- El transito que atraviesa de Honduras a la frontera El Guasaule no pasa por la carretera nacional No.1, pasando de la carretera nacional No. 24 y la carretera nacional No. 16 llegando a la capital de Managua. En esta ruta alta la seguridad ante lluvias torrenciales sin embargo se ubica en la costa pacífica con altos riesgos de terremotos. El fortalecimiento de la carretera nacional No. 1 al interior

cuenta con gran importancia por su redundancia en el tránsito vial internacional como ruta base del transporte emergente en momentos de desastres por sismos en la costa pacífica.

- El mejoramiento de la seguridad de la carretera nacional No. 1 contribuye con las políticas de desarrollo del sector de transporte “Construcción de la red y manejo del transporte internacional seguro y eficaz que soporte el desarrollo económico”, “Construcción de la red y manejo del transporte regional confiable que soporte las actividades económicas y el desarrollo, contribuyendo a la mitigación de la pobreza y a la corrección de las diferencias económicas” y “Construcción de la red y manejo del transporte de pasajeros volátil que soporte la actividad socioeconómica”.

(5) Consideraciones ambientales y sociales

MTI considera posible la licencia ambiental para la propuesta del proyecto en la Carretera Nacional No. 1. El trámite de la licencia ambiental requiere 2 meses.

(6) Adquisición del suelo

En la zona Gavilana, aunque la mayoría de la tierra es la misma que la utilizada para la obra en el año 2012, se cuenta con la probabilidad de presentar compra de nuevos suelos. Este trámite se toma 2 meses.

Aunque la modificación de la vía en la zona de Cucamonga es en terreno de propiedad nacional, sin embargo esta está siendo utilizada como granja por lo cual es necesaria la coordinación con los usuarios del terreno para la realización del proyecto. Adicionalmente, es necesario el establecimiento de un nuevo derecho de tránsito. Para este trámite son necesarios 2 meses.

### 6.3 Honduras

(1) Selección

En Honduras se selecciona como proyecto de máxima prioridad el paquete de los 3 deslizamientos de la Carretera Nacional CA-6 (Costo total estimado del proyecto 7.9 US\$/año), correspondientes del número 1 al número 3 en el orden de eficacia de la inversión (Valor actual neto de los costos/beneficios).

(2) Resumen del proyecto estratégico

H1: Estrategias ante deslizamiento de la CA-6 (Sta.14.7km)

Estacas de tubos de acero con anclas, diámetro de las estacas 30cm, profundidad 25 m, longitud de la vía Tramo de 80m, longitud de intervalos 2 m

H2: Estrategias ante deslizamiento de la CA-6 (Sta.63.0km)

Estacas de tubos de acero con anclas, diámetro de las estacas 30cm, profundidad 30 m, longitud de la vía Tramo de 80m, longitud de intervalos 2 m

H3: Estrategias ante deslizamiento de la CA-6 (Sta.22.0km)

Presas de control de erosión de cemento-suelo

Altura de la escalada de la presa 60m, altura de la presa 15m, Efectos de relleno de control de los extremos de deslizamiento por acumulación de escombros

(3) Nivel de prioridad del gobierno contraparte

INSEP denomina la CA-6 como “La vía más corta que une las capitales de Honduras – Nicaragua, y el comercio entre los dos países es importante. También es una vía efectiva para la logística de Norteamérica a Suramérica que pasa por Centroamérica”, ubicando la solución de los puntos vulnerables como la infraestructura de máxima prioridad.

**Tabla 6.1.3 Tabla de selección del proyecto de cooperación con financiación no reembolsable de máxima prioridad en Honduras**

Número de proyecto	Nombre del proyecto	Orden en solicitud de MOPTVDU	Orden de riesgo (Monto de damnificación potencial anual, millones de US\$ / año)	Costos estimados del proyecto (Millones de US\$ (Costos de gestión de mantenimiento anual, millones de US\$/año))	Orden de eficacia de la inversión (Valor actual neto de costos/beneficios, Millones de US\$/año)	Proyecto de cooperación no reembolsable de máxima prioridad
H1	Estrategias ante deslizamiento de la CA-6 (Sta.14.7km)	INSEP	No. 1 (10.2)	2.4 (0.02)	No. 1 72.6	○
H2	Estrategias ante deslizamiento de la CA-6 (Sta.63.0km)	INSEP	No. 2 (6.8)	2.9 (0.03)	No. 1 47.6	○
H3	Estrategias ante deslizamiento de la CA-6 (Sta.22.0km)	INSEP	No. 3 (3.8)	2.7 (0.02)	No. 3 24.6	○
H4	Estrategias de reforzamiento de la vía CA-5 (Sta.24km)	INSEP	No. 4 (3.0)	5.4 (0.05)	No. 4 16.1	
H5	Proyecto de rehabilitación de puentes de la CA-13 (La Ceiba - Puerto Castilla) Puente Alivio del Aguan No. 4	INSEP	No. 5 (1.3)	4.0 (0.04)	No. 5 5.3	
H6	Proyecto de rehabilitación de puentes de la CA-13 (La Ceiba - Puerto Castilla) Puente Taujica	INSEP	No. 6 (1.0)	2.8 (0.02)	No. 7 4.5	
H7	Proyecto de rehabilitación de puentes de la CA-13 (La Ceiba - Puerto Castilla) Puente Pires	INSEP	No. 7 (1.0)	2.6 (0.02)	No. 6 4.6	
H8	Proyecto de rehabilitación de puentes de la CA-13 (La Ceiba - Puerto Castilla) Puente Tocoa	INSEP	No. 8 (0.8)	1.7 (0.02)	No. 8 4.4	
H9	Proyecto estratégico ante inundaciones del valle de Sula	INSEP/ CCIVS		7.8 (0.08)		

Fuente: Misión de Estudio de JICA

#### (4) Justificación del proyecto

La Carretera Nacional CA-6 es una vía importante para la logística, sin embargo cuenta con 6 deslizamientos que se generan en la pendiente del valle, obstaculizando el tránsito al tener que disminuir la velocidad entre otros debido a los daños en arcenes y deformación de la vía. Se cuenta con la preocupación de que al avanzar los deslizamientos avanzaría el derrumbe de la vía y se presentaría la suspensión del tránsito. El tránsito diario del tramo desde Tegucigalpa a 12km – 63km, lugar de los deslizamientos es de 5,700 vehículos / día.

En 3 puntos de los 6 puntos de deslizamiento se finalizaron las estrategias de prevención de desastres con recursos del banco mundial y quedan 3 puntos. En el presente estudio se verificó a la vista que en toda la vía no hay más puntos vulnerables con peligro de causar la suspensión de la vía a largo plazo además de estos 3 puntos.

#### (5) Consideraciones ambientales y sociales

Aunque se presentan tala de árboles para la realización de la obra, no hay grandes impedimentos ambientales. INSEP ubica la licencia ambiental del proyecto en la “Categoría 1” de mínimo impacto ambiental por lo cual el trámite de adquisición tomará 1 mes.

#### (6) Adquisición del suelo

La obra se realiza dentro del área para uso de la vía o en terreno al interior de la universidad de agricultura y no se presentan compras de terrenos privados. La universidad agrícola está en la posición de impulsar el proyecto de prevención de desastres “H3: Estrategias ante deslizamiento de la CA-6 (Sta.22.0km)” a INSEP y no se encuentran grandes obstáculos para la coordinación del uso del suelo para la ejecución del proyecto estratégico ante desastres

## **Anexo - 1**

### **Fichas de información de proyectos candidatos prioritarios para formulación**



Número de propuesta: El Salvador - E1

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante derrumbes (aludes de fango y piedras) en el rio Las Lajas – Volcán San Salvador</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>El Salvador / Ciudad San Salvador</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) - Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) - Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Mitigación del riesgo de desastres de derrumbamiento</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>10.7 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto (Estudios de viabilidad, diseño detallado etc.):</b></p> <p>A Marzo de 2015, representa el número 1 en prioridad de los proyectos estratégicos ante desastres naturales de MOPTVDU. La Dirección de Planeación de Obras Publicas de DMOP elaboró en el año 2013 el diseño y cálculos de cotización, sin embargo no se ha podido asegurar la fuente de recursos. Es necesaria la revisión de la disminución de costos por la aplicación de las técnicas japonesas.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Cuencas retardantes de sedimento, Diques de guía, Barreras de control de erosión</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Mitigación de los riesgos de obstaculización del tránsito y logística, elusión de perdidas humanitarias en la carretera principal troncal SAL 37N Prol Bulevar Constitución entre otras</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Los impactos al medio ambiente por la ejecución del presente proyecto se limitan a ruidos y temblores localmente al momento de las obras. Los resultados de las obras contribuirán a la seguridad y tranquilidad ante los desastres al interior de la ciudad.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>El rio Las Lajas es un rio pequeño con longitud total de aproximadamente 10km que sale de la parte externa del volcán San Salvador del lado de la montaña, corre por el oriente y se une con la orilla derecha del rio Urbino al Oeste de San Salvador. En los años 1949 y 1982 la sedimentación piro clástica de las vías fluviales se convirtió en derrumbe que atacó la ciudad de San Salvador debido a las lluvias torrenciales Especialmente en el derrumbe del año 1982 la cantidad de tierra del derrumbe fue de 200,000 a 300,000m<sup>3</sup> destruyó un gran número de edificaciones y alcanzó a la carretera principal troncal SAL 37N Prol Bulevar Constitución. Este damnificó 0.09km<sup>2</sup> de la zona urbana dejando 300 a 500 personas fallecidas. Actualmente MOPTVDU calcula como 200,000m<sup>3</sup> la cantidad de sedimentación acumulada en el origen de los derrumbes dentro del rio Las Lajas, y conocen el alto riesgo de desastres de derrumbe. Según los resultados del análisis que realizó la Subdirección de drenajes de DACGER- MOPTVDU en el proyecto de apoyo técnico JICA, la intensidad de la lluvia por el tiempo de 10 minutos continuos en probabilidad a 2 años de la zona aledaña es de 165mm/hora y se conoce la tendencia de concentrar fuertes lluvias en un corto periodo de tiempo. La distancia del origen de los derrumbes a SAL 37N Prol Bulevar Constitución es un tramo de aprox. 5km con diferencia de altura de aprox. 1,150m, haciendo que los derrumbes que se originan en el rio tengan alta velocidad con gran fuerza de destrucción. MOPTVDU conformó en el año 2010 el Comité de estudios estratégicos técnicos con el Ministerio de</p>	

Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Consejo de Alcaldías y Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS), la ONG: Geólogos del Mundo y ASIA entre otros y realizó las obras estratégicas como las redes de bloqueo de cobertura en el origen de los desastres, sin embargo no se ha llegado a la organización de una estrategia suficiente de las estructuras.

La Dirección de Planeación de Obras Publicas de MOPTVDU (MOP 2011 – 2013) se elaboró el plan de una envergadura de 20 millones de dólares utilizando recursos del Fondo Salvadoreño de estudios de Pre inversión (FOSEP) sin embargo, no se logró establecer el plan de recursos y no se realizó el diseño detallado.

#### **(Mira del proyecto)**

- Establecimiento del objeto de conservación y escala de planeación de las instalaciones
- Estudio de la fuerza externa objeto (Cantidad de la corriente de derrumbamiento de sedimentos proyectada, Capacidad de la corriente del derrumbamiento proyectada, Cantidad de la corriente en puntos máximos de derrumbe)
- Estudios de planeación de la ubicación de las instalaciones (Cuencas retardantes de sedimento, Diques de guía, Barreras de control de erosión entre otros)
- Cálculos del costo del proyecto y los beneficios de mitigación de damnificación
- Planeación del proyecto general (Incluye el itinerario relacionado a las organización de las instalaciones)
- Selección de los puntos prioritarios que se realizaran con la cooperación financiera no reembolsable y plan del itinerario de desarrollo del proyecto por recursos propios entre otros
- Organización de la cuenca retardante de sedimento en el punto del curso superior de la zona urbana
- Formulación del plan de gestión de mantenimiento que incluye la eliminación de las piedras

#### **(Justificación como proyecto prioritario)**

En la zona objeto del proyecto se por la disposición del terreno y las propiedades del suelo y se prevé altos riesgos de derrumbes que conllevan los grandes sismos y lluvias torrenciales. La ejecución del presente proyecto es eficaz como comienzo de la mitigación de riesgos de derrumbes en zonas aún más amplias. La vía fluvial objeto se cruza con la carretera urbana SAL 37N Prol Bulevar Constitución y atraviesa la ciudad de San Salvador lo cual es de alto significado proyecto de mitigación de riesgos de desastres de derrumbamientos.

La circulación de la carretera urbana SAL 37N Prol Bulevar Constitución es de 27,000 vehículos / día. Sale del centro de la ciudad de San Salvador hacia el norte, se conecta con la carretera bypass de la carretera panamericana, contribuyendo con la mitigación de trancones en la parte urbana de la carretera panamericana. Al ser una vía con gran circulación, es importante el aseguramiento de la seguridad.

MOPTVDU elaboró el plan estratégico de estudio con recursos del Fondo Salvadoreño de Estudios de Pre inversión (FOSEP) / recursos propios, aun así no se ha lo grado la planeación de recursos.

A Marzo de 2015, el presente proyecto es número 1 en el orden de prioridades de MOPTVDU, con el pensamiento de solicitar la cooperación financiera no reembolsable de Japón e invertir sus propios recursos en este.

#### **Aspectos económicos**

El proyecto en sí tiene como objetivo la elusión de impedimentos económicos, sociales y el aseguramiento del ambiente de hábitat seguro para los habitantes, se espera un gran número de beneficios directos e indirectos. Es alta la justificación de la inversión.

#### **Formación del proyecto / Método de ejecución:**

Se planea la solicitud del gobierno de El Salvador a el gobierno de Japón como la problemática más prioritaria de mitigación de riesgos de desastres de MOPTVDU

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable
- Ejecución del proyecto (Diseño básico, diseño detallado y ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte
- Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable

Luego de 24 meses: Ejecución de la cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado – Licitación – realización de obra)

Luego de 32 meses: Del diseño detallado a la finalización de la obra 15 meses, preparatoria trabaja 3 meses, las obras principales de 11 meses (carretera de mantenimiento, excavación, colocación de concreto, de la navegación), la limpieza de 1 mes

Número de propuesta: El Salvador - E2	
<b>Nombre de Propuesta:</b> Proyecto estratégico ante deslizamientos en Las Colinas, zona metropolitana de San Salvador	<b>Categoría:</b> Pendientes de vías
<b>Lugar del proyecto (País / Región):</b> El Salvador / Zona metropolitana de San Salvador, Ciudad Santa Tecla	<b>Proyectos relacionados:</b> Proyecto estratégico de construcción del embalse de regularización de aguas pluviales en el curso superior del río El Piro e inundaciones de la vía Boulevard sur en la Zona Metropolitana de ciudad Santa Tecla E-3.
<b>Entidades ejecutoras:</b> Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) – Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)	<b>Objetivo del proyecto:</b> Riesgo de derrumbamiento de pendientes
<b>Costos estimados del proyecto:</b> 8.1 (Millones de USD)	<b>Esquema de asumida</b> Cooperación financiera no reembolsable de japonesa
<b>Madurez del proyecto (Estudios de viabilidad, diseño detallado etc.):</b>  Se solicitó el proyecto de cooperación financiera no reembolsable de Japón en Agosto de 2014. A Marzo de 2015, representa el número 2 en prioridad de los proyectos estratégicos ante desastres naturales de MOPTVDU.	
<b>Técnicas japonesas aplicables:</b>  Obra de drenaje de aguas subterráneas, técnicas de drenaje y estabilización de pendientes, técnica de monorriel a pequeña escala para trabajos en pendientes	
<b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b>  Mitigación de riesgos de derrumbamiento de pendientes, mitigación de riesgos de inhibición del tránsito y logística en la zona Las Colinas	
<b>Impacto al medio ambiente:</b>  Los impactos al medio ambiente por la ejecución del presente proyecto se limitan a ruidos y temblores localmente al momento de las obras. Los resultados de las obras contribuirán a la seguridad y tranquilidad ante los desastres al interior de la ciudad.	
<b>Resumen del proyecto</b>  <b>(Antecedentes)</b>  La zona objeto del proyecto de Las Colinas se ubica en la pendiente al norte de la zona montañosa de Bálsamo al sur de la ciudad de Santa Tecla, a lo largo del pie de la pendiente corre la vía urbana SAL-04 Boulevard Sur y delante de esta se encuentra la vista de la población de la ciudad de Santa Tecla. La zona montañosa es conformada por acumulación de la sedimentación de ceniza volcánica y se puede descifrar de la configuración terrestre que históricamente se han repetido derrumbes en pendientes inestables que conllevan gran cantidad de tierra. Sin embargo, estos fueron eventos antes de la urbanización y no se encuentran registros. En enero 13 de 2001 se generó un deslizamiento con características destructivas en la zona de las colinas ocasionado por el sismo presentado con 7.6 de magnitud (Hipocentro en el océano pacífico, a 75km hacia el sudeste y con profundidad de 40km). Enterró 0.02km <sup>2</sup> de la zona urbana y dejó 750 personas fallecidas. Debido a este deslizamiento la vía urbana Boulevard Sur fue cerrada en un tramo de 80m. Se piensa que los riesgos de reaparición de deslizamientos destructivos en esta zona por futuros sismos o lluvias torrenciales son altos.	

**(Mira del proyecto)**

- Obras de drenaje de aguas subterráneas en partes que se suponen de alto riesgo de deslizamiento en áreas superiores de la pendiente (Perforaciones de drenaje e instalación de tuberías de drenaje)
- Se conforman fácilmente las superficies deslizantes en el paleosol de acumulación de sedimentación piro clástica de alto contenido de agua. El Paleosol es una tierra característica por perder su resistencia extremadamente al recibir fuerzas de sesgado como sismos entre otros en sus condiciones de alto contenido de agua. Por lo tanto, se realiza la obra de tuberías de drenaje introduciendo en diagonal desde abajo el drenaje, se evita la acumulación de agua subterránea inmediatamente debajo del paleosol de impermeable buscando la disminución en la tasa de contenido de agua de esta a largo plazo.
- Instalación de canales abiertos (Mitigación de la cantidad de suministro de aguas subterráneas)
- Seminarios de deslizamiento, visitas educativas a las obras (El objeto son todas las entidades relacionadas de la zona metropolitana)

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La pendiente objeto del proyecto se puede prever también a futuro un alto riesgo de desastres de derrumbamientos por sismos grandes y lluvias torrenciales por el relieve y propiedades del suelo. Incluyendo los puntos de aparición de desastres en el año 2001, es efectiva la estrategia de disminución del contenido de agua en la capa de deslizamiento paleosol, por medio de las obras de drenaje de aguas subterráneas y drenaje de la superficie de la capa en pendientes colindantes de características similares. La pendiente se encuentra cercana al área urbana de la ciudad de Santa Tecla por lo cual es grande la necesidad de la mitigación de riesgos de aparición de derrumbes.

La vía urbana SAL-04 Boulevard Sur que corre por el límite de la pendiente y el terreno llano fue cerrado por derrumbes en un tramo de 80m debido al desastre del año 2001. La carretera SAL-04 Boulevard Sur es la ruta principal que conecta el puerto la Libertad con la Carretera Nacional no. 4 Ruta Sur a la carretera panamericana Ruta Oeste y la circulación del tráfico es de 20,300 vehículos / día. La carretera SAL-04 Boulevard Sur es usada principalmente en momentos de pasar uno tener como objetivo el área urbana y cumple con la función de moderar el tráfico de la carretera Panamericana (Circulación diaria de 38,000 vehículos / día) que pasa por el área urbana de la ciudad de Santa Tecla. Es importante el mejoramiento en la seguridad de esta vía.

El Gobierno de El Salvador realizó de Marzo de 2006 a Marzo de 2007 la obra de extracción de tierra de la parte superior con 25 millones de USD y financiación del BID. Debido al presupuesto, se llegó al 3/5 partes del área planeada y el 75% de la superficie transversal de la porción en que se eliminó la tierra. Como resultado, se ha realizado el 45% de los planea iniciales, Adicionalmente, la obra de limpieza de ductos que se realizó simultáneamente es solamente en las raíces sin ser vinculada la pendiente con el pie de la montaña, sin haber sido terminada.

Los habitantes de la zona han entregado repetidamente la solicitud de la segunda fase de la obra en enero 13 de cada año. MOPTVDU no solicitó una nueva financiación al BID y solicitó el proyecto no reembolsable a Japón en Agosto de 2014. Actualmente en Marzo de 2015, el presente proyecto es número 2 en el orden de prioridades de MOPTVDU, siguiendo al “Proyecto estratégico ante derrumbes (aludes de fango y piedras), rio Las Lajas, Volcán San Salvador”.

Actualmente se encuentra el uso del suelo en ranchos de caballos y agricultura, por lo cual es difícil el realizar nuevas obras civiles. Es posible una estrategia utilizando técnicas de obra de Japón como maquinaria de perforación a pequeña escala, uso de mono aireadores, realizando obras de drenajes de aguas subterráneas sin impedir el uso del suelo actual.

**Aspectos económicos**

Es de alta justificación la inversión por ser grande el monto de mitigación de daños en el área urbana, tránsito y logística.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

El presente proyecto ya fue solicitado en Agosto de 2014 a Japón por parte del gobierno de El Salvador.

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable
- Ejecución del proyecto (Diseño básico, diseño detallado y ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 24 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 15 meses



Número de propuesta: El Salvador - E3

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto de construcción del embalse de regularización de aguas pluviales en el curso superior del río El Piro y el proyecto estratégico ante inundaciones de la carretera Bulevar sur, área metropolitana de Santa Tecla</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Inundaciones/drenajes urbanos</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>El Salvador / Área metropolitana de San Salvador, Ciudad Santa Tecla / Quebrada El Piro de la cuenca superior</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>Proyecto de deslizamiento Las Colinas E-2</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) -Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) –Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Mitigación de inundaciones y disminución de los riesgos de inundación</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.6 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto (Estudios de viabilidad, diseño detallado etc.):</b></p> <p>Formulación del plan estratégico realizado, en cuanto al embalse de regularización de aguas pluviales en el origen de la quebrada El Piro se solicitó la cooperación financiera no reembolsable a Japón en Agosto de 2015</p> <p>Debido al apoyo del proyecto de apoyo técnico JICA, la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) – MOPTVDU se encuentra elaborando el plan resumido.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Técnicas de penetración de acumulaciones de aguas pluviales (Instalaciones de penetración de acumulaciones de agua de tipo subterráneo y superficial en parques, vías y suelos de uso público como parqueaderos entre otros, canales laterales de penetración, acumulaciones dentro de tuberías principales de drenaje)</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Reducción de impedimentos de tránsito por inundaciones habituales de la carretera SAL-04 Boulevard Sur que ocupa importante ubicación como infraestructura económica y mitigación de los riesgos de daños por inundaciones dentro de la ciudad de San Salvador ubicado en la cuenca inferior</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Los impactos al medio ambiente por la ejecución del presente proyecto se limitan a ruidos y temblores localmente al momento de las obras. Los resultados de las obras contribuirán a la seguridad y tranquilidad ante los desastres al interior de la ciudad.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>La ciudad Santa Tecla que es zona objeto del proyecto, se ubica al extremo oeste del área metropolitana de San Salvador. Se están presentando en varios puntos de la zona metropolitana inundaciones habituales, atraviesa la carretera (Circulación de 38,600 vehículos / día) también se inunda más de 3 veces al año con una profundidad mayor a 30cm. Actualmente al inundarse la zona urbanizada de Santa Tecla tiene funciones de regularización de las aguas pluviales ante desbordamientos en el curso inferior de la ciudad de San Salvador.</p> <p>De igual forma en vía urbana que corre el borde exterior del suroeste de la ciudad Santa Tecla SAL-04 Boulevard Sul (Circulación de 23,000 vehículos / día) cuenta con 1 solo punto de inundación habitual, el cual presente inundaciones más de 3 veces al año con profundidades mayores a 50cm. Frente a la Carretera Panamericana que atraviesa del este al oeste el centro de la zona urbana de la ciudad de Santa Tecla, la SAL-04 Boulevard Sur es utilizada para el paso del tránsito desde la Carretera Nacional no.4</p>	

del sur de La Libertad a PAH hacia el oeste de Guatemala. En este punto las pérdidas de las inundaciones por inhibición del tránsito que atraviesa son grandes y al solucionar las funciones de tránsito en momentos de lluvias torrenciales en solo 1 punto son grandes los efectos que se pueden causar frente a los costos.

**(Mira del proyecto)**

- Construcción de instalaciones de acumulación por un tiempo de la corriente de precipitaciones dentro del canal de la quebrada El Piro (Capacidad de acumulación de 13,000 m<sup>3</sup>)
- En el tramo de 200m de la vía urbana SAL-04 Boulevard Sur instalación de nuevas tuberías de drenaje de aguas pluviales en la parte inferior de los canales de drenaje existentes, conexión con las tuberías de drenaje existente bajo las vías, mantenimiento y renovación de las tuberías de drenaje hasta el extremo superior de la quebrada el Piro.

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La mitigación de las inundaciones habituales de SAL-04 Boulevard Sur, infraestructura económica y la mitigación de inundaciones en cada punto de la ciudad Santa Tecla incluyendo a PAH son problemáticas urgentes. El fortalecimiento de drenajes de la ciudad de Santa Tecla para la mitigación de inundaciones es necesario ser realizada sin aumentar los riesgos de inundación en la ciudad de San Salvador ubicada en el curso inferior. Por lo tanto, existe la necesidad de organizar antes de la ejecución del proyecto de fortalecimiento de drenajes, la construcción de la instalación de acumulación por un tiempo de la precipitación. Frente a la Carretera Panamericana que atraviesa del este al oeste el centro de la zona urbana de la ciudad de Santa Tecla, la SAL-04 Boulevard Sur (Circulación 23,000 vehículos / día) es utilizada para el paso del tránsito desde la Carretera Nacional no.4 del sur de La Libertad a PAH hacia el oeste de Guatemala. Con la mitigación de las inundaciones de la presente vía se puede esperar la mitigación de amplias pérdidas por inhibición del tránsito La planeación del presente proyecto la realizó la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER)-MOPTVDU bajo el apoyo técnico de JICA. La solicitud de la cooperación financiera no reembolsable de Japón se realizó en Agosto de 2014. Después de la instalación del embalse de regularización de aguas pluviales el Fondo de Conservación Vial (FOVIAL) en coordinación con la ciudad Santa Tecla realizará las estrategias de inundación (Refuerzo de tuberías de drenaje) de las vías gestionadas como PAH entre otro El BID planea la instalación de un embalse de regularización de aguas pluviales a gran escala dentro de la ciudad San Salvador al curso inferior sin embargo no se han visto perspectivas de realización. Se piensa que no hay obstáculos especiales en la realización de la cooperación financiera de recursos no reembolsables por parte de Japón.

**Aspectos económicos**

Se mitigan las pérdidas por inhibición del tránsito debido a las inundaciones en la PAH que atraviesa del este al oeste el centro de la zona urbana de la ciudad Santa Tecla (Circulación 38,000 vehículos / día) y SAL-04 Boulevard Sur (Circulación 23,000 / día). Especialmente en SAL-04 Boulevard Sur al ser solo 1 punto de inundación habitual es alto el efecto de inversión. Posterior a la realización del presente proyecto se espera la mitigación eficaz ante los daños de inundación por medio del fortalecimiento continuo de drenajes por recursos del país de El Salvador.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

El presente fue solicitado en Agosto de 2014 por el gobierno de El Salvador como proyecto no reembolsable de Japón bajo estudio en el “Proyecto de apoyo a la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER)” realizado por esta agencia.

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable
- Ejecución del proyecto (Diseño básico, diseño detallado y ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte  
Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 15 meses

Número de propuesta: El Salvador - E4

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante derrumbes de las estribaciones noroeste del volcán San Miguel</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Prefectura San Miguel, Ciudad San Miguel</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) - Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) - Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Mitigación de riesgos de derrumbamientos</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>12.2 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto (Estudios de viabilidad, diseño detallado etc.):</b></p> <p>A Marzo de 2015, representa el número 3 en prioridad de los proyectos estratégicos ante desastres naturales de MOPTVDU. Se está realizando por parte de MOPTVDU la respuesta ante emergencias con cuencas retardantes de sedimento.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Fortalecimiento de cuencas retardantes de sedimento y diques de guía existentes</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Mitigación de riesgos de inhibición del tránsito y logística en la Carretera Nacional no. 16 y mitigación de daos por derrumbes en la zona urbana de San Miguel</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Los impactos al medio ambiente por la ejecución del presente proyecto se limitan a ruidos y temblores localmente al momento de las obras. Los resultados de las obras contribuirán a la seguridad y tranquilidad ante los desastres al interior de la ciudad.</p>	
<p><b>(Justificación como proyecto prioritario)</b></p> <p>En la zona objeto del proyecto se pronostica un alto riesgo de desastres por deslizamiento ocasionados por grandes sismos y lluvias torrenciales a futuro por el relieve terrestre y propiedades del suelo, haciendo necesarias las estrategias de mitigación de riesgos ante desastres de derrumbes a amplia zona que incluya los puntos de aparición de desastres en el pasado. Es importante el asegurar la seguridad de la Carretera Nacional no.16 y también es grande su escala de damnificación en el caso de aparición de desastres.</p> <p>La zona de conservación correspondiente de la Carretera Nacional no. 16 cuenta con una circulación diaria de 1,762 vehículos / día. Conecta la Carretera Nacional no. 2 (Lado sur del Océano Pacifico) y la carretera Panamericana (Lado interior del norte). Al ser la Carretera Nacional no. 2 relativamente vulnerable ante lluvias torrenciales y sismos es necesario elevar la seguridad de la presente carretera como vía de transporte de emergencias de la ciudad San Miguel entre otros.</p> <p>Como respuesta a la solicitud de la prefectura de San Miguel, MOPTVDU ha realizado la organización de la cuenca retardante de sedimento dando provecho a la maquinaria de construcción suministrada no reembolsable de Japón.</p> <p>No hay otros donantes brindando apoyo en el presente proyecto.</p>	
<p><b>Aspectos económicos</b></p> <p>Se obtiene la justificación de la inversión ante los beneficios de mitigación de desastres de derrumbes hacia la Carretera Nacional no. 16, zona residencial y terrenos agrícolas.</p>	

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

Se planea la solicitud del gobierno de El Salvador a el gobierno de Japón como la 3ª problemática prioritaria de mitigación de riesgos de desastres de MOPTVDU

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable
- Ejecución del proyecto (Diseño básico, diseño detallado y ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable(Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 18 meses

Número de propuesta: El Salvador - E5

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico de pendientes en la prefectura La libertad, Carretera nacional No. 4</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes de vías / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>El Salvador / Prefectura La Libertad, Ciudad Zaragoza</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) - Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) - Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Mantenimiento del tramo de importancia de la red vial troncal principal encargada de la logística nacional e internacional</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.3 (Millones de dólares)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto (Estudios de viabilidad, diseño detallado etc.):</b></p> <p>Se realizó la formulación del plan estratégico y la solicitud de cooperación financiera no reembolsable a JICA</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Mantenimiento de la red vial, infraestructura base de la economía y encargada del transporte, logística</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Los impactos al medio ambiente por la ejecución del presente proyecto se limitan a ruidos, temblores y polvo localmente al momento de las obras. Se realizará después de las obras de fortalecimiento de pendientes, la obras de vegetación contribuyendo con el mejoramiento del medio ambiente.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>El lugar objeto del proyecto se ubica a lo largo de la carretera troncal que une la ciudad de San Salvador y el puerto La Libertad en la prefectura de la Libertad (Carretera nacional 04S) la circulación de vehículos particulares y de carga es numeroso aun en comparación con la Carretera Nacional no.1 al este y al punto solicitado en la Carretera Nacional no.2. La pendiente correspondiente principalmente es conformada por suelo cohesivo y al generarse derrumbamientos por precipitaciones a mediana escala, todos los años se cierra un carril. Se está acercando la erosión a las 2 edificaciones de vivienda sobre la pendiente de la vía, siendo sobresaliente con riesgo de derrumbamiento.</p> <p><b>(Mira del proyecto)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte de tierra (Inclinación 1:05)</li> <li>• Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas</li> </ul>	
<p><b>(Justificación como proyecto prioritario)</b></p> <p>El punto objeto se encuentra sobre la vía troncal entre el puerto La Libertad y la capital y su circulación es de 33,000 vehículos / día. Se encuentra ubicado en un lugar importante para el transporte y la logística al interior y exterior del país, los cierres en la vía en este punto muestra grandes impactos en la economía de El Salvador. Desde el punto en que cuenta con numerosas problemáticas de pendientes similares y en base a los estudios del esquema de los efectos de beneficio de los proyectos estratégicos se ha solicitado en Agosto de 2014 la cooperación financiera no reembolsable de Japón como proyecto con prioridad. No se encuentran planes relacionados al apoyo de esta vía por parte de otros donantes.</p>	



**Aspectos económicos**

Es alta la justificabilidad de la inversión frente a los beneficios debido a la mitigación de la inhibición del tránsito vial del tránsito pesado.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

El presente proyecto ya fue solicitado en Agosto de 2014 a Japón por parte del gobierno de El Salvador.

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable
- Ejecución del proyecto (Diseño básico, diseño detallado y ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 12 meses

Número de propuesta: El Salvador - E6	
<b>Nombre de Propuesta:</b> Proyecto estratégico de pendientes en la zona El Gavilán, Carretera Panamericana (Carretera nacional no.1)	<b>Categoría:</b> Pendientes en vías / Control de erosión
<b>Lugar del proyecto (País / Región):</b> El Salvador Carretera nacional no.1, zona El Gavilán	<b>Proyectos relacionados:</b> No en especial
<b>Entidades ejecutoras:</b> Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) - Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) - Fondo de Conservación Vial (FOVIAL)	<b>Objetivo del proyecto:</b> Mantenimiento de tramos importantes de la red vial troncal principal a cargo de la logística nacional e internacional
<b>Costos estimados del proyecto:</b> 6.8 (Millones de USD)	<b>Esquema de asumida</b> Cooperación financiera no reembolsable de japonesa
<b>Madurez del proyecto:</b> Se realizó la formulación del plan estratégico y la solicitud de cooperación financiera no reembolsable a JICA	
<b>Técnicas japonesas aplicables:</b> Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas	
<b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b> Como efectos directos de la solución por medio del presente proyecto se pueden encontrar la disolución de las pérdidas en el transporte por control de tránsito o el impedimento del tránsito, acortamiento del tiempo de transporte, ahorro en costos de recorridos y disminución en los accidentes de tránsito. Como efectos indirectos se encuentra el mejoramiento de la seguridad y confianza en el tránsito terrestre por la carretera Panamericana (Carretera nacional no.1) y activación del sector agrícola y sector de la industria regional de la zona este por medio de la organización de las vía de transporte al puerto la Unión.	
<b>Impacto al medio ambiente:</b> Debido a que los puntos de ejecución del proyecto corresponden a la región montañosa no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.	
<b>Resumen del proyecto</b> <b>(Antecedentes)</b> La presente carretera es una vía principal que une a El Salvador con Honduras. Adicionalmente es la troncal principal que une el puerto La Unión, principal puerto al este de El Salvador con la capital de San Salvador. Se pronostica que esta sea el canal de trasporte ante emergencias en momentos de desastre y se espera fuertemente la disolución de la vulnerabilidad. La zona de El Gavilán se encuentra en un tramo vulnerable de la Carretera Nacional no.1 en que se generan 3 a 4 derrumbes al nivel que cierra un carril en las temporadas de lluvia de cada año. Al realizar las estrategias de pendientes de vías se soluciona la vulnerabilidad y hacer de esta una vía fuerte ante desastres.	
<b>(Mira del proyecto)</b> · Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas	

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La carretera panamericana PAH (Carretera nacional no. 1) es la vía más importante en El Salvador y la vía principal que une el puerto La Unión, puerto principal al este de El Salvador con la capital de San Salvador. Es alta la posibilidad de ser la vía de transporte en emergencias por desastres a gran escala como sismos y erupción de volcanes, por lo cual se encuentra en organización para ser la vía más resistente ante desastres. Debido a esto, se piensa pertinente la solución prioritaria de la vulnerabilidad de esta vía. Al mejorar la seguridad y la confianza del transporte terrestre y organizar la vía de transporte hacia el puerto La Unión se espera la activación del sector agrícola de la región del este y la industria regional.

Dentro de los numerosos puntos que cuentan problemáticas de pendientes similares se ha solicitado en Agosto de 2014 la cooperación financiera no reembolsable de Japón como proyectos con alto orden de prioridad en base a los estudios resumidos de los efectos benéficos de los proyectos estratégicos. Los otros donantes no cuentan con planes de apoyo en la vía correspondiente.

**Aspectos económicos**

Es alta la justificabilidad de la inversión frente a los beneficios debido a la mitigación de la inhibición del tránsito vial del tránsito pesado.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

El presente proyecto ya fue solicitado en Agosto de 2014 a Japón por parte del gobierno de El Salvador.

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable
- Ejecución del proyecto (Diseño básico, diseño detallado y ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 12 meses

Número de propuesta: El Salvador - E7

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante riesgos de hundimientos de vías en la zona Escalón, ciudad San Salvador</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Drenajes urbanos</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>El Salvador / Ciudad San Salvador, zona Escalón</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>El Salvador - Proyecto de apoyo a la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión estratégica del Riesgo para el reforzamiento de la infraestructura pública (2011-2014)</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOPTVDU) - Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Prevención de accidentes de hundimientos en las vías por el daño en las instalaciones de drenaje de aguas pluviales</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>1.7 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto (Estudios de viabilidad, diseño detallado etc.):</b></p> <p>DACGER continua con la cámara de CCTV, el análisis de las tuberías de drenaje de aguas pluviales bajo las vías por medio de la maquinaria de sondeo subterráneo y cavidades subterráneas con alta posibilidad de existencia en cercanías, verificando dentro de un tramo de aproximadamente 1,100m en la zona de Escalón, ciudad San Salvador la existencia de grandes daños y empeoramiento de la calidad de las tuberías de drenaje con alta probabilidad de generar hundimientos en las vías. El prevenir los hundimientos repentinos en vías con alta circulación es una problemática urgente y al estar establecidas las vías con necesidad de medidas estratégicas se puede decir que es suficientemente alto el grado de madurez del proyecto.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Elusión de daños en los vehículos que transitan y vidas humanas por hundimientos repentinos, elusión de pérdidas económicas por la inhibición del tránsito</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Los impactos al medio ambiente por la ejecución del presente proyecto se limitan a ruidos y temblores localmente al momento de las obras. Hay posibilidad de limitarse el acceso a viviendas y oficinas entre otras durante el periodo de obra.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>En el año 2012 que se inició el “El Salvador - Proyecto de apoyo a la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión estratégica del Riesgo para el reforzamiento de la infraestructura pública” se presentó la concentración de restaurante y hoteles como la torre futura al interior de la ciudad de San Salvador y en la zona Escalón que cuenta con gran circulación se generaron continuos hundimientos viales ocasionados por los daños y empeoramiento de la calidad de las tuberías de drenaje. Hundimientos viales después del año 2012, Vía mascota en Julio y Agosto de 2012, Vía norte en Octubre de 2012, vía norte 89 en Abril de 2013, Vía norte 75 en Diciembre de 2013, Vía colonia San francisco en Noviembre de 2014. Parece que los casos de hundimientos viales ya se habían presentado, sin embargo solo se realizaba la restauración como atención de urgencia renovando solo la tubería dañada en el punto del hundimiento,</p>	

sin llegar específicamente a esclarecer las razones y en situación de riesgo en que se presentaban rehundimientos de los puntos restaurados sin pasar una temporada muy larga. Dentro del proyecto anterior, la Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo (DACGER) al mismo tiempo que recibía el apoyo técnico de expertos japoneses, obtuvo el conocimiento de realizar estudios e investigaciones de los múltiples casos de hundimiento, razones de daños y empeoramiento de la calidad de las tuberías de drenajes de aguas pluviales y la formación de las cavidades subterráneas bajo las vías ocasionadas por esto.

En base a esto se establecieron con anticipación las áreas que se pronostican con alto riesgo de importantes daños y empeoramiento de la calidad de las tuberías de drenajes existentes y se ha venido realizando los estudios utilizando la cámara de CCTV entre otros. Como resultado, a la fecha se especificó el tramo de aproximadamente 1,100m de la zona Escalón como tuberías de alto riesgo de ocasionar hundimientos viales. DACGER tiene como propuesta las obras estratégicas para prevenir los hundimientos viales (principalmente la renovación de tuberías), sin embargo no se han presentado disposiciones presupuestales para esto.

**(Mira del proyecto)**

- Renovación de las tuberías de drenaje de aguas pluviales e instalaciones de drenajes relacionados en el tramo vial especificado por DACGER (Aproximadamente 1,100m)
- Utilidades existentes anticipadas a la obra principal (tuberías de agua, tuberías de alcantarillado y cables subterráneos entre otros) y otras obras de reubicación de artículos subterráneos
- Realización de componentes software relacionados

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La zona de Escalón dentro de la ciudad de San Salvador cuenta con oficinas importantes públicas y privadas siendo una zona importante dentro de la ciudad. El descenso de la sensación de seguridad que se origina por el desastre y la aparición de hundimientos viales en las zonas correspondientes origina impedimentos en las actividades sociales y económicas. También se puede pensar en daños a la vida humana. Es una problemática a tomar medidas prontamente y es alta la justificación de la ejecución del proyecto.

**Aspectos económicos**

Se puede decir que son altos los efectos económicos (beneficios debido a la mitigación de riesgos) al prevenir los hundimientos viales desde el lugar de aparición, situación de aparición de los casos pasados. Al ver esto a largo plazo también hay posibilidades de que aunque se repare 1 punto del tramo de 1 tubería continuamente se hundan los puntos lindantes por lo cual se piensa que es más económico el renovar dentro de un proyecto el totalidad del tramo de la tubería especificada. Sin embargo, debido a que como estrategia es la operación de renovación de las tuberías sobre la vía principal, existe la necesidad de estudiar las medidas para minimizar el impacto al tránsito durante el periodo de las obras e impactos a la comunidad que habita a lo largo de esta.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación con mira en la cooperación financiera no reembolsable
- Ejecución del proyecto (Diseño básico, diseño detallado y ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 15 meses



Número de propuesta: Nicaragua – N1

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante deslizamiento de la zona Gavilán Carretera nacional no.1</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes viales / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Nicaragua Carretera nacional no. 1 Punto a 114km de Managua</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>El puente deteriorado de la Carretera Nacional no.1 está siendo recolgado por medio del proyecto financiero no reembolsable de Japón. La obra de ejecución se lleva acabo de MTI.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>3.2 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>En la Carretera Nacional no.1 por medio de la cooperación financiera no reembolsable se ha estado realizando de forma efectiva el recuelgue del puente deteriorado. En la presente zona se activan frecuentemente los deslizamientos (ancho 200m, profundidad 200m) en la época de lluvias, generando obstáculos en el tránsito. En los últimos años, se presentó la obstaculización del tránsito en el año 2013. Se solicita la eliminación inmediata de la problemática. Se han realizado obras estratégicas por MTI, sin embargo son necesarias obras estratégicas adicionales.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Entrada de cavidades</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 1 es la vía troncal que atraviesa de sur al norte de Nicaragua y se conecta con los países vecinos Honduras y Costa rica. En caso de suspender el tránsito por actividad de los deslizamiento en esta vía es necesario un desvío a grande escala. Al realizar el proyecto se evitan perdidas por desvíos. Como efectos directos se puede pensar en el acortamientamiento de tiempos de transporte, ahorro de costos de recorrido y disminución de accidentes de tránsito. Como efectos indirectos por la reparación de estos puntos se puede pensar en el mejoramiento de la seguridad y confianza del transporte terrestre por la Carretera Nacional no. 1 y los efectos en la activación del sector agrícola principal en la región y del sector industrial.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de realización del proyecto corresponden a parte montañosa no hay grandes impactos de reubicación de habitantes etc. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 1 es la vía troncal que atraviesa de sur al norte de Nicaragua y se conecta con los países vecinos Honduras y Costa rica. Al estarse presentando frecuentemente suspensiones en el tránsito por los deslizamientos se espera la solución inmediata de estos.</p>	
<p><b>(Mira del proyecto)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poso de acumulación de agua</li> <li>• Componentes suaves (Transferencia técnica a MTI de posos de acumulación de agua y monitoreo de deslizamientos)</li> </ul>	

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 1 se encuentra ubicada en el corredor norte que une a Nicaragua con el Puerto Cortes de Honduras. Los países de mayor comercio exterior de estos dos países son Estados Unidos y Venezuela, siendo la Carretera Nacional No.1 el principal corredor de transporte de carga internacional por lo cual se demanda la solución de la vulnerabilidad. En el plan master nacional de transporte formulado bajo el apoyo técnico de JICA en el año 2014, se elaboró el plan de desarrollo de corredores de transporte se planea el nuevo “Corredor del norte” que atraviesa el este y oeste de Nicaragua conectando el puerto Corinto en la prefectura Chinandega en la costa pacífico y el bluefizz en la costa Atlántica con meta en el año 2033. Hasta el momento no hay planes de cooperación por otros donantes.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de la inversión hacia el beneficio de la disolución de las pérdidas por desvíos.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 32 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación de obra)

Luego de 32 meses: Ejecución de obra, Del diseño detallado a la finalización de la obra: 13 meses

Número de propuesta: Nicaragua – N2

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico de caída de rocas y derrumbamientos de la zona cucamonga, Carretera nacional no.1</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes viales / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Nicaragua Carretera no.1 Punto a 168km de Managua</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>El puente deteriorado de la Carretera Nacional no.1 está siendo recolgado por medio del proyecto financiero no reembolsable de Japón.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>5.4 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 1 es la vía troncal que atraviesa de sur al norte de Nicaragua y se conecta con los países vecinos Honduras y Costa rica. En la Carretera Nacional no.1 por medio de la cooperación financiera no reembolsable se ha estado realizando de forma efectiva el recuelgue del puente deteriorado. En la presente zona se están presentando caídas de rocas y derrumbes casi todos los años, por lo cual se desea la solución inmediata de estos.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Entrada de cavidades</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 1 es la vía troncal que atraviesa de sur al norte de Nicaragua y se conecta con los países vecinos Honduras y Costa rica. En caso de suspender el tránsito por actividad de los deslizamiento en esta vía es necesario un desvío a grande escala. Al realizar el proyecto se evitan pérdidas por desvíos. Como efectos directos se puede pensar en el acortamiento de tiempos de transporte, ahorro de costos de recorrido y disminución de accidentes de tránsito. Como efectos indirectos por la reparación de estos puntos se puede pensar en el mejoramiento de la seguridad y confianza del transporte terrestre por la Carretera Nacional no. 1 y los efectos en la activación del sector agrícola principal en la región y del sector industrial.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de realización del proyecto corresponden a parte montañosa no hay grandes impactos de reubicación de habitantes etc. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 1 es la vía troncal que atraviesa de sur al norte de Nicaragua y se conecta con los países vecinos Honduras y Costa rica. Se están presentando frecuentemente caídas de rocas y derrumbes en temporadas de lluvia. En los últimos años, se presentó un derrumbe en el 2013 ocasionando la suspensión del tránsito de un lado en un tramo de 200m de longitud por 8 horas. Se desea la solución inmediata de estos.</p>	
<p><b>(Mira del proyecto)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra de entrada a cavidad</li> <li>• Componente suave (Transferencia técnica a MTI de obras en entradas de cavidades entre otras.)</li> </ul>	

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 1 se encuentra ubicada en el corredor norte que une a Nicaragua con el Puerto Cortes de Honduras. Los países de mayor comercio exterior de estos dos países son Estados Unidos y Venezuela, siendo la Carretera Nacional No.1 el principal corredor de transporte de carga internacional por lo cual se demanda la solución de la vulnerabilidad. En el plan master nacional de transporte formulado bajo el apoyo técnico de JICA en el año 2014, se elaboró el plan de desarrollo de corredores de transporte se planea el nuevo “Corredor del norte” que atraviesa el este y oeste de Nicaragua conectando el puerto Corinto en la prefectura Chinandega en la costa pacífico y el bluefizz en la costa Atlántica con meta en el año 2033. Hasta el momento no hay planes de cooperación por otros donantes.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de la inversión hacia el beneficio de la disolución de las pérdidas por desvíos.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable(Diseño detallado, licitación de obra): 8 meses

Luego de 32 meses: Ejecución Cooperación Financiera No Reembolsable

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 13 meses

Número de propuesta: Nicaragua – N3

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico de pendientes en la parte superior de las instalaciones de suministro de agua de la laguna Asososca</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Nicaragua / Pendiente de la laguna Asososca</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>Proyecto de suministro de agua de la laguna Asososca</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>ENACAL o MTI</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Suministro de agua continuo</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.5 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>Las instalaciones de suministro de agua de la laguna Asososca son de suprema importancia al suministrar el 33% de la ciudad da Managua. Existe la probabilidad de ser damnificada la bomba de suministro debido a caídas y derrumbes por lo cual ENACAL ha realizado estrategias ante rocas como vallas de protección contra caída de rocas entre otros sin embargo avanza el deterioro por la continua caída de rocas. También se recibió la solicitud por parte del ministro MTI y se espera una estrategia inmediata.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Método de obra de la unidad de red, obras de protección de laterales con malla de alta resistencia</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La laguna es el cántaro que abastece el 33% del agua de la ciudad de Managua. En la parte superior de la pendiente de la bomba de alimentación se presentan caídas de rocas y derrumbes con posibilidad de causar daños en las instalaciones de suministro de agua. En caso de generar daños en las instalaciones de suministro de agua se prevé el corte de agua por un tiempo prolongado y con esto la alteración de la ciudad de Managua. Al realizar el proyecto se hace posible un suministro de agua estable y persistente siendo innumerables los efectos de la realización del proyecto.</p> <p>Adicionalmente, los escombros de derrumbes se encuentran cubriendo las vías de gestión, obstruyendo las operaciones de mantenimiento entre otros. Al realizar el proyecto se hace posible el mantenimiento eficaz con el suministro estable de agua, vinculado a la vitalidad de la ciudad de Managua.</p> <p>Por otra parte, la laguna Asososca se destaca por su paisaje y el realizar las estrategias considerando el paisaje y la vegetación se relaciona con el sostenimiento de la calidad del agua.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de realización del proyecto corresponden a una pendiente inclinada no hay grandes impactos de reubicación de habitantes etc. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>La laguna es el cántaro que abastece el 33% del agua de la ciudad de Managua. En la parte superior de la pendiente de la bomba de alimentación se presentan frecuentemente caídas de rocas y pequeños derrumbes en el periodo de lluvias y sismos con posibilidad de causar daños en las instalaciones de suministro de agua. El presente proyecto es la realización de la obra estratégica en pendientes para proteger las instalaciones de suministro de agua, instalaciones a conservar.</p>	

<p><b>(Mira del proyecto)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Método de obra de la unidad de red, Obras de protección de laterales con malla de alta resistencia</li><li>• Eliminación de terrones inestables</li></ul>
<p><b>(Justificación como proyecto prioritario)</b></p> <p>Debido a que la presente instalación de suministro de agua abastece el 33% del agua de la ciudad de Managua, en caso de generarse daños en las instalaciones de suministro de agua se pueden presentar disturbios al interior de la ciudad. El asegurar un suministro de agua estable y continuo es necesario para una vida estable haciendo alta la justificación como proyecto prioritario. Por parte del ministro MTI también se recibió la petición de una estrategia inmediata.</p>
<p><b>Aspectos económicos</b></p> <p>Debido a que la presente instalación de suministro de agua abastece el 33% del agua de la ciudad de Managua, en caso de presentarse daños en las instalaciones es grande el monto de damnificación directa e indirecta, con alta la justificación económica de la ejecución del proyecto.</p>
<p><b>Formación del proyecto / Método de ejecución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable</li><li>• Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)</li></ul>
<p><b>Asuntos a cargo del país contraparte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario</li><li>• Coordinación con las entidades relacionadas</li><li>• Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros</li><li>• Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras</li><li>• Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ</li><li>• Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua</li><li>• Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago</li><li>• Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.</li><li>• Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto</li><li>• Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.</li></ul>
<p><b>Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)</b></p> <p>Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable(Diseño detallado, licitación de obra): 8 meses Luego de 32 meses: Ejecución de obra Del diseño detallado a la finalización de la obra: 15 meses</p>



Número de propuesta: Nicaragua - N4

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante deslizamientos de la Carretera Nacional no. 3 (Sta. 136.9km)</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes viales / Control de erosión / Puentes</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Nicaragua Carretera nacional no. 3 Punto a 136.9 km de Managua</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 3 se encuentra mejorada dinámicamente por MTI. Se finalizó la ampliación Cebaco-Matagalpa en el año 2011 y la ampliación del tramo Matagalpa-Jinotega en el año 2013.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.7 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>En la Carretera nacional no.3 se finalizó la ampliación y mejoramiento de del tramo Cebaco – Matagalpa en el año 2011 y la ampliación y mejoramiento del tramo Matagalpa Jinotega en el año 2013, siendo adelantadas las mejoras dinámicamente por MTI. En cuanto a estos deslizamientos, MTI realiza estudios y estrategias, sin embargo no se han manifestado sus efectos. En las temporadas de lluvia de cada año se activan los deslizamientos y se hunde la parte superior aproximadamente 1m (ancho 70m, profundidad 50m) En la Carretera Nacional no.3, solamente este tramo es un tramo vulnerable por lo cual se espera una estrategia inmediata.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Estacas de tubos de acero con anclas, Relleno ligero EPS</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 3 es la vía que conecta a la ciudad más grande del norte de Nicaragua, Matagalpa (Población: 150,000 personas) y Jinotega. En caso de suspender el tránsito en esta vía es necesario un desvío aproximadamente de 7km. Por medio del presente proyecto se puede evitar las perdidas por los desvíos. Como efectos directos se puede pensar en el acortamiento de tiempos de transporte, ahorro de costos de recorrido y disminución de accidentes de tránsito. Como efectos indirectos por la reparación de estos puntos se puede pensar en el mejoramiento de la seguridad y confianza del transporte terrestre por la Carretera Nacional no. 1 y los efectos en la activación del sector agrícola principal en la región y del sector industrial.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de realización del proyecto corresponden a parte montañosa no hay grandes impactos de reubicación de habitantes etc. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 3 está siendo mejorada activamente por MTI. Se finalizó la ampliación Cebaco-Matagalpa en el año 2011 y la ampliación del tramo Matagalpa-Jinotega en el año 2013. En cuanto a estos deslizamientos, MTI realiza estudios y estrategias, sin embargo no se han manifestado sus efectos. En la Carretera Nacional no. 3 solamente este tramo se encuentra generando un cuello de botella, por lo cual es desea una estrategia inmediata.</p>	

**(Mira del proyecto)**

- Estacas de tubos de acero con anclas
- Componentes suaves (Transferencia técnica a MTI de Estacas de tubos de acero con anclas etc.)

**(Justificación como proyecto prioritario)**

Debido al deslizamiento de la parte superior no se puede asegurar el tránsito seguro aún se realicen las recuperaciones provisionales por rellenos de recuperación en al existir las posibilidades de daños en las vías en la temporada de lluvia, para la finalización de las estrategias drásticas como la instalación de Estacas de tubos de acero con anclas se debe suspender el tránsito por más de 1 año, generando grandes costos en desvíos. Es supremamente alta la justificación como proyecto prioritario de estrategias anticipadas a desastres.

En la Carretera Nacional no. 3 se realizaron por MTI mejoras dinámicamente hasta el año 2013, solamente no fue posible la atención de este tramo de deslizamiento, siendo un tramo vulnerable. Las prefecturas de Jinotega y Matagalpa ubicadas en la Carretera Nacional no.3, son las zonas principales de producción del café, artículo de mayor importación por lo cual se realizaron las mejoras por MTI con el objeto de la activación de la zona. No hay planes de apoyo de otros donantes.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la elusión de los grandes costos de desvío.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable(Diseño detallado, licitación de obra)

Luego de 32 meses: Ejecución de obra,

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 13 meses

Número de propuesta: Nicaragua - N5

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico en la pendiente de la laguna Tiscapa</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes viales / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Nicaragua Pendiente de la laguna Tiscapa Vía Tiscapa</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>Proyecto de drenaje de aguas pluviales de la laguna Tiscapa</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.3 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>La laguna Tiscapa es un lugar turístico reconocido en Managua y cuenta con un derrumbe parcial de la pendiente. En la temporada de lluvia de cada año se amplían los derrumbes (Ancho 60m, Altura 75m). En la parte superior de esta pendiente se encuentra la vía Tiscapa gestionada por la ciudad de Managua y en caso del derrumbe de las pendientes se suspende el tránsito por esta vía. Desde el aspecto de conservación del paisaje y la conservación de las vías se desea una estrategia inmediata.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La laguna Tiscapa es un sitio turístico y en la pendiente superior al sur de la laguna se encuentra el parque más reconocido de la ciudad de Managua. Al tomar medidas en las pendientes de derrumbe se puede pensar en la recupera el paisaje del parque, y mejoramiento del parque para los usuario, con esta la activación de la región.</p> <p>En la parte superior se encuentran caminos de ciudades, se encuentran las vías Tiscapa y en caso de ampliarse el derrumbe se detiene el tránsito de la vía. Esta corresponde a una vía de tránsito pesado con una circulación diaria mayor a 32,000 vehículos, con alta posibilidad de accidentes por caídas de los vehículos a la laguna debido a los derrumbes de las vías teniendo el beneficio de evitar pérdidas humanitarias y de vehículos. Los costos de recuperación después de derrumbamientos de las vías son relativamente altos a los costos de conservación por prevención. Como efectos directos se puede esperar el mejoramiento de la seguridad y confianza en el transporte terrestre de la vía Tiscapa y activación del sector turístico, esperado en la región.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de realización del proyecto corresponden a una pendiente inclinada no hay grandes impactos de reubicación de habitantes etc. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>La laguna Tiscapa es un lugar turístico reconocido en Managua y cuenta con un derrumbe parcial de la pendiente. En la parte superior de la pendiente se encuentra la vía Tiscapa gestionada por la ciudad Managua en caso de derrumbe de esta pendientes se interrumpe el tránsito de la vía. En consideración del paisaje desde los aspectos de la vista y conservación de las vías se realiza una estrategia incluyendo la plantación.</p>	
<p><b>(Mira del proyecto)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obra de refuerzo en cortes de las tierras de fibras continuas</li> <li>• Obra de bastidor de pulverización</li> </ul>	

**(Justificación como proyecto prioritario)**

Debido a la ampliación de los derrumbes en época de lluvias existe la posibilidad de presentarse daños en las vías. Al ser grande la inclinación de la pendiente, se prevé que la obra de recuperación debe ser a gran escala y se interrumpe el tráfico por más de 1 año hasta la finalización de la estrategia drástica. La justificación de las estrategias anticipadas drásticas como proyecto prioritario es supremamente alto. Estas vías pertenecen a la ciudad de Managua a la orilla de la laguna Tiscapa. Esta es una importante vía de tránsito urbano con una circulación de 32,000 vehículos diarios. Los costos de recuperación después de derrumbamientos de las vías son relativamente altos a los costos de conservación por prevención. Adicionalmente los derrumbes de las orillas de la laguna con vías tienen alta probabilidad de inmediatamente derrumbar la vía, suponiendo la caída de múltiples vehículos circulantes dentro de la Laguna. No hay planes de apoyo de otros donantes.

**Aspectos económicos**

En caso de damnificación se presentan daños en las vías y es necesario un alto costo de recuperación más alto que las estrategias de prevención anticipada. También se generarían pérdidas por inhibición del tránsito en la vía objeto de conservación. Es alta la eficiencia de la inversión para la conservación de prevención.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Finalización de la mira del proyecto

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 12 meses

Número de propuesta: Nicaragua - N6

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico de pendientes de la Carretera Nacional Nueva León, laguna Asososca</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Nicaragua Pendientes de la laguna Asososca Carretera Nacional Nueva León</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>Proyecto de suministro de agua de la Laguna Asososca</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>MTI</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía Aseguramiento de la calidad del agua</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>13.9 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>La laguna es el cántaro que abastece el 33% del agua de la ciudad de Managua. En la parte superior de la pendiente de la laguna Asososca se encuentra la Carretera Nacional Nueva León. En el pasado se presentaron derrumbes en 2 puntos de esta pendiente que hicieron el modificarse la línea de la vía hacia la montaña.</p> <p>Sin embargo, todavía se encuentran puntos en que la vía pasa por cercanías de la laguna, en estos puntos existe la posibilidad de damnificación de la Carretera Nacional repetidamente por derrumbes de las pendientes. Esta vía es de gran importancia que conecta a Managua y León con alta circulación de 23,000 vehículos diarios, por lo cual es conveniente el aseguramiento del tránsito seguro y estable.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Método de obra de la unidad de red</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 28 (Nueva León) es una troncal principal que une a la ciudad de Managua y León. En el caso de presentarse derrumbes de pendientes en estos puntos se prevé la suspensión del tránsito en la medio carril. Al ser estrategias del lado valle se puede esperar las obras a gran escala y será necesario el controlar el transporte a largo plazo. Al realizar las obras estratégicas se puede asegurar el tránsito seguro y tranquilo. La vía nacional sería el desvío de Managua – León que la longitud es del mismo nivel y no se generan grandes costos en el transporte.</p> <p>Se puede controlar el ingreso de escombros a la laguna Asososca y se puede mantener la calidad del agua de la laguna Asososca, cántaro de la ciudad de Managua.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de realización del proyecto corresponden a una pendiente inclinada no hay grandes impactos de reubicación de habitantes etc. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>En la parte superior de la pendiente de la laguna Asosoca pasa la Carretera Nacional Nueva León. En el pasado se presentó un derrumbe de la pendiente de la Laguna Asososca y la vía fue damnificada por lo cual se modificó la línea de la vida evitando el derrumbe. Sin embargo, parte del tramo de la Carretera Nacional se encuentra en un lugar cercano a la pendiente de la laguna Asososca y en caso de que se presenten derrumbes en este punto existe la posibilidad de que la Carretera Nacional sea nuevamente damnificada. Con el objetivo de eliminar esta vulnerabilidad se realiza la obra estratégica de pendientes.</p>	

<b>(Mira del proyecto)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Método de obra de la unidad de red</li></ul>
<b>(Justificación como proyecto prioritario)</b> <p>La Carretera Nacional no.28 (Nueva León) es una troncal importante que une a Managua y León y se piensa que al asegurar el tránsito seguro se eliminan las pérdidas de tránsito y se contribuye en la activación de Managua – León, justificando el proyecto como prioritario. En el plan master nacional de transporte formulado en el año 2014 con el apoyo técnico de JICA, se planea la ampliación a 4 carriles de la vía correspondiente.</p> <p>Adicionalmente, se puede controlar el ingreso de escombros a la laguna Asososca, fuente del agua general de la ciudad de Managua, asegurando la conservación de la calidad del agua con un alto significado como proyecto prioritario.</p>
<b>Aspectos económicos</b> <p>En caso de damnificación los costos de recuperación de las vías serían más altos que los costos del proyecto de conservación y prevención, adicionalmente en la recuperación es necesario un periodo prolongado en que se generan pérdidas por la inhibición del tránsito. Es alta la justificación de la inversión de prevención.</p>
<b>Formación del proyecto / Método de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable</li><li>• Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)</li></ul>
<b>Asuntos a cargo del país contraparte:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario</li><li>• Coordinación con las entidades relacionadas</li><li>• Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros</li><li>• Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras</li><li>• Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ</li><li>• Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua</li><li>• Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago</li><li>• Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.</li><li>• Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto</li><li>• Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.</li></ul>
<b>Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)</b> <p>Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable (Incluye estudio de deslizamientos)</p> <p>Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)</p> <p>Del diseño detallado a la finalización de la obra: 18 meses</p>



Número de propuesta: Nicaragua - N7

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Planeación del proyecto de drenajes urbanos, ciudad Managua</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Vías fluviales / Drenajes de aguas pluviales</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Nicaragua Ciudad Managua, 7 Cuencas principales de canales de drenaje que incluye la Cuenca del canal Oriental (Aprox. 25 km<sup>2</sup>)</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>Drenajes de aguas pluviales y plan de gestión de desarrollo en las pequeñas cuencas – III dentro de la cuenca sur de la Laguna Managua (2002, Recursos del Banco Interamericano de Desarrollo)</p> <p>Plan master de drenaje de aguas pluviales de la ciudad de Managua (2011, Ciudad Managua)</p> <p>Estudio de formulación del proyecto de drenajes de aguas pluviales en la pequeña cuenca – II (1995)</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Gobernación de Managua</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Conocimiento de la realidad de damnificación por inundaciones en la ciudad de Managua y formulación de proyectos ante problemáticas de alto riesgo</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>1.0 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>La ciudad de Managua también cuenta con suficiente conocimiento de la necesidad de la toma de medidas ante la problemática de inundación que se generan en varios puntos de la zona objeto y los puntos ya se encuentran identificados. En cuanto a la ejecución de los proyectos de mejoramiento de drenajes se conoce suficientemente la necesidad del plan master a nivel general de la cuenca, la formulación de proyectos individuales de acuerdo al plan y su ejecución. Debido a que la experiencia en la ejecución del proyecto de embalse de regularización de inundaciones y renovación de la vía fluvial bajo apoyo del BID, el estudio del plan master de la cuenca pequeña – II de 1995 y el estudio de drenajes pluviales de la cuenca pequeña –III del año 2002 fueron realizadas con el apoyo de otros donantes, y que en el año 2011 se formuló aunque sencillo, el Plan Master basado en cuencas y con análisis y propuestas de las estrategias de cada punto, se puede pensar que ya se cuenta con la base del sistema de recepción de la cooperación.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Técnicas de penetración de acumulaciones de aguas pluviales (Instalaciones de penetración de acumulaciones de agua de tipo subterráneo y superficial en parques, vías y suelos de uso público como parqueaderos entre otros, canales laterales de penetración, acumulaciones dentro de tuberías principales de drenaje), técnicas de túneles en canales de drenaje y construcción de instalaciones de acumulación subterráneas</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Mitigación de daños por inundaciones dentro de la ciudad, beneficios del avance en el uso del suelo, mejoramiento de la situación sanitaria de la vida de los ciudadanos y contribución en el mejoramiento de las funciones urbanas y paisaje</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>No se prevén impactos negativos al medio ambiente por el presente proyecto. Sin embargo, se puede ver un leve efecto temporal al tránsito existente leves ruidos y polvo al momento de la construcción de la instalación.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto(Antecedentes)</b></p> <p>En la ciudad de Managua y zonas aledañas avanza rápidamente el aumento de la población y el desarrollo urbano sin planeación. Los cambios en la situación del uso del suelo ocasionado (Disminución en la penetración del suelo y habilidades de mantener el agua) agudiza la corriente superficial de las aguas pluviales. Por otra parte, en la zona existe la red de canales de drenaje</p>	

urbano construida en los años 1930 (aproximadamente 44km de hidrovías y aproximadamente 53km de canales sin revestimiento, 18 diques dentro de la red de canales), sin embargo es clara la insuficiencia en la capacidad para la corriente. AL mismo tiempo, el desgaste de los canales, acumulación de tierra y desechos dentro de estos hacen caer la insuficiencia de la capacidad ocasionando problemáticas de inundación en cada punto de la zona.

En la cuenca del sur de Managua ubicada dentro de la ciudad de Managua, la precipitación es drenada finalmente en la laguna Managua ubicada de lado sur a lado norte de la cuenca, sin embargo dentro del proceso especialmente en la región cercana a los canales anteriores y en la parte del curso inferior de la cuenca aledaña a la laguna encuentra presentando inundaciones. El aeropuerto internacional de Managua también es catalogado como zona de alto riesgo de inundación.

Como se describió anteriormente, las problemáticas de drenaje reciben un gran impacto del desarrollo urbano y modificación del uso del suelo, por lo cual es necesaria una planeación de drenajes en mira a largo plazo de acuerdo a la imagen futura de la ciudad y plan de desarrollo. Es necesario un escenario de cuan armoniosa puede ser la corriente que se aumenta al mismo tiempo que el desarrollo de la urbanización o cuan se puede controlar la corriente. Según el departamento de drenajes de la ciudad de Managua, las estrategias ante desbordamientos de inundación del Canal Orienta, uno de la red de drenajes principales de la ciudad construido en los años 1970 son una de las problemáticas prioritarias. Este canal de drenaje se encuentra a lo largo una vía principal de la ciudad, la Pista Juan Pablo II. En el plan de ampliación de los canales de drenaje realizado en 1995 se propuso la renovación y fue realizada en el tramo del curso inferior cercano a la boca de la laguna Managua, sin embargo no fueron renovados los 2.5km del curso superior debido a la falta de presupuesto. Este tramo no renovado se desborda casi anualmente por la falta de capacidad de flujo. En el estudio preliminar realizado por el BOD en Marzo de 2013, se realizó el estudio y análisis con objeto en las 3 pequeñas cuencas que incluye la cuenca del Canal Oriental y se describe la importancia del mejoramiento del drenaje en la cuenca del canal oriental.

#### **(Mira del proyecto)**

Los componentes del proyecto se formulan en el plan de instalaciones posterior a la revisión de los estudios existentes y estudio de los planes de mejoramiento de drenaje a nivel de cuencas correspondientes. Actualmente las instalaciones de drenaje que se pueden pronosticar son canales abiertos, renovación e instalación de alcantarillas, instalaciones de regularización de inundaciones y estructuras de cruce de las hidrovías entre otras.

Se indica la mira del apoyo en el proyecto descrito anteriormente.

- Revisión de estudios existentes
- Estudios de daños por inundaciones  
(Zona de inundación, profundidad, tiempo continuo entre otros, análisis por medio de estudios de encuesta y documentación existente)
- Selección de las cuencas de hidrovías prioritarias
- Análisis hidráulico e hidrológico de las cuencas de hidrovías prioritarias
- Formulación del plan de instalaciones de drenaje en las cuencas de hidrovías prioritarias
- Diseño resumido y cálculo de los costos del proyecto en las cuencas de hidrovías prioritarias  
(Incluye medición longitudinal y horizontal de las vías fluviales y estudios de perforación entre otros)
- Estudio de los aspectos económicos y consideraciones socio ambientales del proyecto prioritario
- Formulación del plan de ejecución del proyecto

**(Justificación como proyecto prioritario)**

En las problemática de drenaje urbano son pocos los casos en que se llega a una situación de daño inminente a la vida humana en comparación con otros desastres naturales en general (aunque en los últimos años hay casos de daños en zonas urbanas por lluvias violentas a corto tiempo supuestamente ocasionadas por la fluctuación climática a nivel mundial). Sin embargo, el punto en común de las razones fundamentales de las problemáticas de drenajes urbanos se debe a que la organización de los canales de drenaje no alcanza al desarrollo de la urbanización (que aumenta la cantidad de la corriente de aguas pluviales y agudiza los picos) y produce inundaciones en cualquier lugar urbano.

La planeación urbana que es la planeación superior se encuentra en solicitud de apoyo a JICA por parte de la ciudad de Managua en la “Formulación del plan de desarrollo urbano en la zona urbana de Managua”, sin embargo es necesaria una atención a la vulnerabilidad de las ciudades ante desastres naturales que incluya los desastres de agua. El plan de drenajes de aguas pluviales que es organización de la infraestructura urbana se encuentra estrecha con la planeación urbana / planeación del uso del suelo y se puede pensar que es alta la prioridad del gobierno contraparte ante el proyecto estratégico de drenaje de aguas pluviales.

**Aspectos económicos**

En recolección de información básica para los cálculos de eficacia de la inversión.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

Especificar las problemáticas prioritarias posterior al entendimiento de las problemáticas de inundación de toda la ciudad de Managua por medio de documentos existentes y nuevos estudios. Realizar estudios, análisis, planeación de instalaciones, diseños resumidos y estudios de viabilidad sobre las problemáticas prioritarias.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Estudio, análisis, plan de instalaciones, diseño resumido: 6 meses

Número de propuesta: Nicaragua - N8

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto de cooperación técnica, apoyo en medidas para crecidas repentinas en la ciudad Matagalpa</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Vías fluviales / Drenajes de aguas pluviales</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Nicaragua / Ciudad de Matagalpa</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>Proyecto de mitigación de riesgos de damnificación por deslizamientos e inundaciones en la ciudad de Matagalpa: Rio Grande Matagalpa (2008, recursos de la unión europea)</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Gobernación de la ciudad de Matagalpa</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Fortalecimiento de la capacidad de respuesta centrada en las estrategias no estructurales ante crecidas repentinas</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>5.3 (Millones de USD) (Incluyendo el proyecto piloto) (Se pronostica un periodo de obra de 3 años)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>La ciudad de Managua tiene conocimiento suficiente en la necesidad de medidas ante problemáticas de inundación que se generan en numerosos puntos dentro de la zona objeto y están especificados los puntos de inundación. En cuanto a la necesidad del fortalecimiento de las habilidades de respuesta centradas en las estrategias no estructurales ante corrientes repentinas también son conocidas suficientemente por la gobernación de la ciudad de Matagalpa.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Sistema sencillo de conservación del nivel del agua y precipitación (instalaciones sencillas de gestión de mantenimiento teniendo en cuenta el desarrollo sostenible después del suministro), embalses de regularización de inundaciones y corriente de aguas pluviales, paredes de control de inundaciones, protección de orillas de concreto prefabricado</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Se espera hacia los funcionarios de la ciudad de Matagalpa sobre la ejecución de alertas tempranas de inundación, mejoramiento de las habilidades de gestión de mantenimiento de instalaciones y la transferencia de las técnicas y conocimientos obtenidos hacia otras municipalidades. También se espera la contribución directa en la mitigación de daños por inundaciones, beneficios por mejoramiento del uso del suelo, mejoramiento de la situación sanitaria de los habitantes y mejoramiento de las capacidades urbanas y paisaje dentro de la ciudad de Matagalpa por medio de la ejecución del proyecto piloto.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>No se esperan impactos al medio ambiente por la ejecución del presente proyecto de apoyo técnico</p>	
<p><b>Resumen del proyecto(Antecedentes)</b></p> <p>Al norte de la ciudad Matagalpa se encuentran 3 pequeñas cuencas que corren hacia el rio grande. Estos son Mala Basin, Marina Basin Norte y Francisco Basin. El rio grande cruza la ciudad de Matagalpa de Norte a Sur. El rio grande ocasiona frecuentemente crecidas repentinas y genera inundaciones y erosiones en las orillas del rio. Como inundaciones principales pasadas se pueden nombrar el huracán Mitch en el año 1998 y la inundación en el año 2007. En la inundación del año 2007 3 habitantes fallecieron.</p> <p>La frecuente presencia de daños por inundaciones en los últimos años según los funcionarios de la ciudad e Matagalpa se deben a a) Los lechos del rio fueron rellenos para ser utilizados, b) Frecuente presencia de lluvias torrenciales debido a la fluctuación climática.</p>	

La ciudad de Matagalpa ha invertido desde hace 4 años un presupuesto anual de aproximadamente 50,000 USD (1.0 a 1.5 mil C) para realizar continuamente las obras de protección de las orillas del río como excavación del cauce y obras de guías de la corriente. Estas son pensadas como medidas provisionales y se espera la ejecución de estrategias permanentes.

La ONG internacional de Italia CRIC brindó apoyo en la organización del sistema de alerta temprana de inundaciones. Es instalado un sistema de observación del nivel del agua y precipitación en la cuenca superior, es supervisada por voluntarios habitantes en la localidad y es emitida la información al curso inferior. En la zona urbana del curso inferior que recibe la información pública la información de inundación a los habitantes por medio del radio comunitario. 5 años atrás, 3 funcionarios de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres: CONRED de Guatemala visitaron la ciudad de Matagalpa y realizaron la instrucción técnica para la organización del sistema de observación del nivel de la vía fluvial y precipitación. Este sistema de alerta temprana de inundación al parecer, fue transferida por un experto de JICA a CONRED. En los últimos años se han presentado faltas en el sistema de observación del nivel del agua de la vía fluvial y precipitación y daños en las instalaciones por lo cual desean las instrucciones técnicas de un ingeniero de país desarrollado.

El número de funcionarios pertenecientes a las autoridades relacionadas son en el Departamento de Planeación Territorial 5 personas y en la Administración del Sistema de Alerta Temprana de Inundación 6 personas.

**(Mira del proyecto)**

Se realiza el apoyo técnico con objeto en los siguientes asuntos:

- Análisis de la situación actual en la cuenca (Revisión de los informes de estudios existentes entre otros)
- Análisis de la situación actual de la entidad administradora de la vía fluvial (habilidades organizacionales, presupuesto entre otros)
- Estudio de propuestas estratégicas de estructuras (Dragado del río, diques, instalaciones de regularización de inundaciones, obras de fortalecimiento del cauce, obras de protección de orillas)
- Estudio de estrategias no estructurales (Expansión del sistema de alerta temprana de inundaciones, plan de gestión de mantenimiento de las instalaciones, formulación de manuales entre otros)
- Instrucciones técnicas relacionadas a la ampliación y administración del sistema de alerta temprana de inundación
- Suministro o instrucciones de elaboración de las herramientas para las alertas y alarmas de inundación.
- Transferencia técnica incluyendo capacitaciones en Japón

**(Justificación como proyecto prioritario)**

Las crecidas repentinas en la región correspondientes son de corriente a velocidad que pasa los 5.0m / seg con casos de llegar a una situación de inminente riesgo a la vida humana.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

Se realiza como proyecto de apoyo técnico de ejecución de la ampliación del sistema de alertas tempranas de inundación y apoyo técnico relacionado a la formulación del plan de gestión de mantenimiento.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Ejecución del estudio de planeación detallada  
Luego de 8 meses: Inicio del proyecto (periodo de 3 años)

Número de propuesta: Honduras – H1

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante deslizamientos de la Carretera Nacional no. 6 (Sta.14.7km)</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes en vías / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras Carretera Nacional no. 6 Punto a 14.7km de Tegucigalpa La Montanita</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>En las estrategias ante los deslizamientos en los 3 puntos (12.50km, 14.48km, 16.30km) de la Carretera Nacional no. 6 se han presentado cambios en el estado desde el año 2008. Las contramedidas se completó por 31 de mayo por el Banco Mundial.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Secretaria de estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.4 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>En la Carretera Nacional no. 6 se encuentran en total 5 puntos con problemáticas de deslizamientos dentro de los 12.5km y los 14.8km. De estos, en 3 puntos ya se realizaron o están planeadas las obras estratégicas con recursos del Banco Mundial (Descrito en Proyectos relacionados). El punto a los 14.70km objeto del presente proyecto cuenta con amenaza de derrumbe de la vía por la recesión de la escarpa ubicada del lado valle de la carretera. Desde el año 2008 continuo la actividad del deslizamiento (ancho 80m, profundidad 100m). INSEP no ha presentado solicitud de apoyos al Banco Mundial u otros donantes.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Estacas de tubos de acero con anclas</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua (circulación mayor a 20,000 vehículos diarios – en verificación). En caso de suspensión del tránsito de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no.5 a Carretera Nacional no.1 y en caso de tomar como punto de salida y partida a Tegucigalpa y Managua el desvío sería aproximadamente de 47km. Con la ejecución del proyecto se pueden eliminar las perdidas por desvíos.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de ejecución del proyecto corresponden a la región montañosa no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto</b></p> <p><b>(Antecedentes)</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua. Los kilómetros 12.5 a 22 desde Tegucigalpa es una zona de alta aparición de deslizamientos. En 3 puntos ya se realizaron o están planeadas las obras estratégicas con recursos del Banco Mundial. En los 2 puntos remanentes, si avanza la caída del valle de la vía esta avanzará al derrumbe de la Carretera en sí. El INSEP del gobierno de Honduras no ha decidido las estrategias el aseguramiento de recursos hasta el momento. El presente proyecto sería de estrategias ante deslizamientos de los que no se han domado las directrices de las medidas ubicados a los 14.7 km desde Tegucigalpa.</p>	



**(Mira del proyecto)**

- Estacas de tubos de acero con anclas
- Relleno ligero EPS o suelo reforzado
- Componentes suaves (Transferencia técnica a INSEP de las Estacas de tubos de acero con anclas entre otros)

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua. La circulación diaria es de 4,000 vehículos / día ocupando el 20% del transporte de carga. En caso de suspensión de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no. 5 a la Carretera Nacional no. 1 y en caso de tomar como punto de partida y llegada a Tegucigalpa y Managua, se presenta un aumento en la distancia de aproximadamente 47km. En la Carretera Nacional No. 6 hay en total 5 puntos con problemáticas de deslizamientos. De estos, 5 puntos con problemática de deslizamiento se encuentran dentro de los 12.5km y los 14.8km. De estos, en 3 puntos ya se realizaron o están planeadas las obras estratégicas con recursos del Banco Mundial (Descrito en Proyectos relacionados). En cuanto a este punto INSEP no ha presentado solicitud de apoyos al Banco Mundial u otros donantes. El Viceministro encargado de obras públicas de Honduras denomina a la Carretera Nacional No. 6 como la problemática más prioritaria.

No se puede asegurar el tránsito seguro aún se realicen las recuperaciones provisionales por rellenos de recuperación en al existir las posibilidades de daños en las vías en la temporada de lluvia, para la finalización de las estrategias drásticas como la instalación de Estacas de tubos de acero con anclas se debe suspender el tránsito por más de 1 año, generando grandes costos en desvíos. Es supremamente alta la justificación como proyecto prioritario de estrategias anticipadas a desastres. En caso de suspensión de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no. 5 a la Carretera Nacional no. 1 y en caso de tomar como punto de partida y llegada a Tegucigalpa y Managua, se presenta un aumento en la distancia de aproximadamente 47km.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la elusión de los elevados costos de desvío.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable (Incluye estudio de deslizamientos)

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación de obra) 8 meses

Luego de 31 meses: Ejecución de obra, Del diseño detallado a la finalización de la obra: 15 meses

Número de propuesta: Honduras – H2

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante deslizamientos de la Carretera Nacional no. 6 (Sta.63.0km)</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes de vías / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras Carretera nacional no. 6 Punto a 63.0km de Tegucigalpa Nombre del lugar: Devio Hoyagrande</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>En las estrategias ante los deslizamientos en los 3 puntos (12.50km, 14.48km, 16.30km) de la Carretera Nacional no. 6 se han presentado cambios en el estado desde el año 2008 y se encuentran bajo ejecución del proyecto estratégico del Banco Mundial. . Las contramedidas se completó por 31 de mayo.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Secretaria de estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.9 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>En la Carretera Nacional no. 6 se encuentran en total 5 puntos con problemáticas de deslizamientos. De estos, 4 puntos con problemática de deslizamiento se encuentran dentro de los 12.5km y los 14.8km. De estos, en 3 puntos ya se realizaron o están planeadas las obras estratégicas con recursos del Banco Mundial (Descrito en Proyectos relacionados). Los 63km objeto del presente proyecto cuentan con amenaza de derrumbe de la vía por la recesión de la escarpa ubicada del lado valle de la carretera. En cuanto a este punto INSEP no ha presentado solicitud de apoyos al Banco Mundial u otros donantes.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Estacas de tubos de acero con anclas</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua. En caso de suspensión del tránsito de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no.5 a Carretera Nacional no.1 y en caso de tomar como punto de salida y partida a Tegucigalpa y Managua el desvío sería aproximadamente de 47km. Con la ejecución del proyecto se pueden eliminar las pérdidas por desvíos. Adicionalmente, en la etapa actual son notables los cambios del estado de la vía y todos los vehículos conducen bajando la velocidad. Por medio de la ejecución le proyecto se pueden evadir las pérdidas por desaceleración de la velocidad.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de ejecución del proyecto corresponden a la región montañosa no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto (Antecedentes)</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua. En la Carretera Nacional no. 6 se encuentran 5 puntos de deslizamientos y el gobierno de Honduras se encuentra realizando las obras estratégicas dinámicamente con el apoyo del Banco Mundial entre otros.</p>	

**(Mira del proyecto)**

- Estacas de tubos de acero con anclas
- Componentes suaves (Transferencia técnica a INSEP sobre las Estacas de tubos de acero con anclas)

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua. La circulación diaria es de 4,000 vehículos / día ocupando el 20% del transporte de carga. En caso de suspensión de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no. 5 a la Carretera Nacional no. 1 y en caso de tomar como punto de partida y llegada a Tegucigalpa y Managua, se presenta un aumento en la distancia de aproximadamente 47km. En la Carretera Nacional No. 6 hay en total 5 puntos con problemáticas de deslizamientos. De estos, 5 puntos con problemática de deslizamiento se encuentran dentro de los 12.5km y los 14.8km. De estos, en 3 puntos ya se realizaron o están planeadas las obras estratégicas con recursos del Banco Mundial (Descrito en Proyectos relacionados). En cuanto a este punto INSEP no ha presentado solicitud de apoyos al Banco Mundial u otros donantes. El Viceministro encargado de obras públicas de Honduras denomina a la Carretera Nacional No. 6 como la problemática más prioritaria.

No se puede asegurar el tránsito seguro aún se realicen las recuperaciones provisionales por rellenos de recuperación en al existir las posibilidades de daños en las vías en la temporada de lluvia, para la finalización de las estrategias drásticas como la instalación de Estacas de tubos de acero con anclas se debe suspender el tránsito por más de 1 año, generando grandes costos en desvíos. Es supremamente alta la justificación como proyecto prioritario de estrategias anticipadas a desastres.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la elusión de los elevados costos de desvío.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable (Incluye estudio de deslizamientos)

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación de obra) 8 meses

Luego de 31 meses: Ejecución de obra Del diseño detallado a la finalización de la obra: 17 meses

Número de propuesta: Honduras - H3

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante deslizamientos de la Carretera Nacional no. 6 (Sta.22km)</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes de vías / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras Carretera Nacional no. 6 Punto a 22km de Tegucigalpa</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>En las estrategias ante los deslizamientos en los 3 puntos (12.50km, 14.48km, 16.30km) de la Carretera Nacional no. 6 se han presentado cambios en el estado desde el año 2008 y se encuentran bajo ejecución del proyecto estratégico del Banco Mundial. . Las contramedidas se completó por 31 de mayo.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Secretaria de estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.7 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>En la Carretera Nacional no. 6 se encuentran en total 6 puntos con problemáticas de deslizamientos. De estos, en 3 puntos ya se realizaron o están planeadas las obras estratégicas con recursos del Banco Mundial (Descrito en Proyectos relacionados). Los 22.0 km objeto del presente proyecto tienen un tamaño de 200m de ancho y 120m de profundidad con el extremo cercano al actual cauce. Se reconocen hundimientos en la superficie de la Carretera Nacional No. 3. En caso de presentarse grandes movimientos en el deslizamiento se destruirá mitad de la carretera provocando la suspensión del tránsito a largo plazo. INSEP no ha presentado solicitudes de apoyo al Banco Mundial u otros donantes.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Presa de control de erosión utilizando cemento de suelo</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua. En caso de suspensión del tránsito de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no.5 a Carretera Nacional no.1 y en caso de tomar como punto de salida y partida a Tegucigalpa y Managua el desvío sería aproximadamente de 47km. Con la ejecución del proyecto se pueden eliminar las pérdidas por desvíos. Adicionalmente, en la etapa actual son notables los cambios del estado de la vía y todos los vehículos conducen bajando la velocidad. Por medio de la ejecución le proyecto se pueden evadir las pérdidas por desaceleración de la velocidad.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de ejecución del proyecto corresponden a la región montañosa no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto (Antecedentes)</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua. Los kilómetros 12.5 a 22 desde Tegucigalpa de la Carretera Nacional No. 6 es una zona de frecuentes puntos de deslizamiento. Para 3 puntos de deslizamiento se encuentran en realización de las estrategias de deslizamiento con recursos del banco mundial. Los otros 3 puntos de deslizamiento se encuentran avanzando hacia el valle de la vía y si se deja podrá llegar al derrumbe de la carretera en sí. El gobierno Hondureño INSEP no ha decidido las directrices para las estrategias y aseguramiento de los recursos hasta el momento. El presente proyecto es de estrategias ante el deslizamiento ubicado a 22km</p>	



desde Tegucigalpa uno de los 3 puntos sin directrices de toma de medidas.

**(Mira del proyecto)**

- Presa de control de erosión utilizando cemento de suelo

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 6 cuenta con el tránsito de remolques al ser la carretera de logística internacional que une la capital de Tegucigalpa y Managua pasando por sentencia en la frontera de Nicaragua. La circulación diaria es de 4,000 vehículos / día ocupando el 20% del transporte de carga. En caso de suspensión de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no. 5 a la Carretera Nacional no. 1 y en caso de tomar como punto de partida y llegada a Tegucigalpa y Managua, se presenta un aumento en la distancia de aproximadamente 47km. En la Carretera Nacional No. 6 hay en total 6 puntos con problemáticas de deslizamientos. De estos, en 3 puntos ya se realizaron o están planeadas las obras estratégicas con recursos del Banco Mundial (Descrito en Proyectos relacionados). En cuanto a este punto INSEP no ha presentado solicitud de apoyos al Banco Mundial u otros donantes. El Viceministro encargado de obras públicas de Honduras denomina a la Carretera Nacional No. 6 como la problemática más prioritaria.

No se puede asegurar el tránsito seguro aún se realicen las recuperaciones provisionales por rellenos de recuperación en al existir las posibilidades de daños en las vías en la temporada de lluvia, para la finalización de las estrategias drásticas como la instalación de Estacas de tubos de acero con anclas se debe suspender el tránsito por más de 1 año, generando grandes costos en desvíos. Es supremamente alta la justificación como proyecto prioritario de estrategias anticipadas a desastres. En caso de suspensión de esta vía el desvío sería por la Carretera Nacional no. 5 a la Carretera Nacional no. 1 y en caso de tomar como punto de partida y llegada a Tegucigalpa y Managua, se presenta un aumento en la distancia de aproximadamente 47km.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la elusión de los elevados costos de desvío.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto

Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte  
Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable

(Incluye estudio de deslizamientos)

Luego de 23 meses: Realización de la cooperación financiera no reembolsable (diseño detallado, licitación de obra)

Luego de 23 meses: Ejecución de obra del diseño detallado a la finalización de la obra: 15 meses

Número de propuesta: Honduras – H4

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico de fortalecimiento de la vía (Sta.24km) Carretera nacional no. 5</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes de vías / Control de erosión</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras Carretera Nacional no. 5 Punto a 24km de Tegucigalpa, Zona Sabana Larga</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>Ninguno específico</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Secretaría de estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>5.4 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no. 5 es la vía de logística importante que une a Tegucigalpa con la Carretera Nacional no. 1. Muchos de los vehículos japoneses también son transportados a Tegucigalpa por esta carretera. Los puntos de vulnerabilidad de la Carretera Nacional no. 5 ha sido mejorada gradualmente por INSEP, sin embargo todavía quedan puntos vulnerables. Los puntos correspondientes se pueden identificar los derrumbes por el suelo reforzado en el arcén (Longitud 200m, altura 10m).</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Estacas de tubos de acero con anclas, Relleno ligero EPS</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>La Carretera Nacional no.5, une a la capital Tegucigalpa y la Carretera Nacional no.1 siendo una carretera de logística de transporte pesado con gran cantidad de remolques. La Carretera Nacional no.5 es la vía de logística que une a Tegucigalpa con El Salvador. En caso de presentarse suspensión del tránsito en esta vía, la ruta de desvío sería la Carretera Nacional no.6 – Carretera Nacional no. 1 y al ser por Nicaragua esta se alarga por aproximadamente 200km. Con la ejecución del proyecto se pueden eliminar las pérdidas por desvíos. Sin embargo, se planea la finalización de la Carretera Nacional no.112 (Canal Seco) en el año 2017 y después de su apertura se prevé la disminución del tránsito en un 30%.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que los puntos de ejecución del proyecto corresponden a la región montañosa no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto(Antecedentes)</b></p> <p>La Carretera Nacional no.5, une a la capital Tegucigalpa y la Carretera Nacional no.1 siendo una carretera de logística de transporte pesado con gran cantidad de remolques. La Carretera Nacional no.5 es la vía de logística que une a Tegucigalpa con El Salvador. Los puntos de vulnerabilidad de la Carretera Nacional no. 5 ha sido mejorada gradualmente por INSEP, sin embargo todavía quedan puntos vulnerables.</p>	
<p><b>(Mira del proyecto)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estacas de tubos de acero con anclas</li> <li>• Componentes suaves (Transferencia técnica a INSEP de Estacas de tubos de acero con anclas entre otras)</li> </ul>	

**(Justificación como proyecto prioritario)**

Existe la posibilidad de daños en las vías en la temporada de lluvias. Debido a la longitud, para la finalización de las estrategias drásticas como la instalación de Estacas de tubos de acero con anclas se debe suspender el tránsito por más de 1 año, generando grandes costos en desvíos. La Carretera Nacional no.5 es la carretera de logística que une a la capital Tegucigalpa y la Carretera Nacional no.1. La circulación diaria es de 4,300 vehículos / día, el 32% de los vehículos de logística. La Carretera Nacional no.5 es la carretera logística que une a Tegucigalpa con El Salvador.

En caso de presentarse suspensión del tránsito en esta vía, la ruta de desvío sería la Carretera Nacional no.6 – Carretera Nacional no. 1 y al ser por Nicaragua esta se alarga por aproximadamente 200km. Con la ejecución del proyecto se pueden eliminar las pérdidas por desvíos. Sin embargo, se planea la finalización de la Carretera Nacional no.112 (Canal Seco) en el año 2017 por lo que se puede mejorar ampliamente las pérdidas de desvío. Adicionalmente, se piensa que después de la apertura de la Carretera Nacional no. 112 se prevé la disminución del tránsito en un 30%. Aun después de la apertura de la Carretera Nacional no. 112 no habrán cambios en la ubicación de la ruta Sur de la Carretera Nacional no. 5 como carrera importante.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la elusión de los elevados costos de desvío.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte  
Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable

(Incluye estudio de deslizamientos)

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable

(Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 15 meses

Número de propuesta: Honduras – H5

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto de rehabilitación del puente A, Del aguan, puente no. 4, Carretera nacional no. 13 (La Ceiba - Puerto castilla)</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Pendientes en vías / Control de erosión / Puentes</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras Carretera Nacional no. 13 Tramo La Ceiba – Puerto Castilla A. Del. Aguan puente No.4, Puente número 117, Punto a 336,072km Prefectura de Colon, Corocito</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>En el presente proyecto se relaciona el plan de construcción del puente Choluteca Bypass, el plan de recuelgue del puente de la zona Tegucigalpa y plan de construcción del puente Ilima y Democracia. Estos tenían como objetivo la recuperación de puentes de vías troncales principales damnificados por huracanes y la construcción de construcción de puentes permanentes.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Secretaria de estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>4.0 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>En el puente correspondiente se generó el hundimiento de los pilares y existe la posibilidad en momentos de inundaciones de generarse desastres en el puente haciéndolo intransitable. Existe el plan de ampliar las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola en las zonas aledañas y la zona al norte de la Carretera Nacional 13, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte hacia el puerto Castilla. Al rehabilitar las vías y puentes fuertes ante desastres naturales se mejora la capacidad de la Carretera Nacional no. 13 y se espera el aumento rápido de la cantidad de vehículos.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Sistema de gestión de mantenimiento de puentes y formulación del manual de gestión de mantenimiento incluyendo la prevención y mitigación de riesgos.</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>En los pilares del presente puente se presentan hundimientos. Por medio del presente proyecto se disuelven las pérdidas de la inhibición del tránsito por desastres en el puente. Adicionalmente, por la activación del sector agrícola se amplía la exportación de los productos agrícolas. Como efectos indirectos se puede contar con el mejoramiento de la seguridad y la confianza del tránsito terrestre por la Carretera Nacional no. 13 debido a la rehabilitación del puente y al avanzar la organización como vía de transporte al puerto internacional, activar el sector agrícola y la industria regional en la zona del norte.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que no se encuentran hogares en la cercanía del puente no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	

**Resumen del proyecto : (Antecedentes)**

Debido a que el tramo La Ceiba – Puerto Castilla de la Carretera Nacional no. 13 en donde se ubica el puente se encuentra en situación de la vía con facilidad de recibir desastres naturales (Especialmente inundaciones), la circulación diaria actual es de 3,700 vehículos / día. Sin embargo, al rehabilitar a vías y puentes fuertes ante desastres se mejoran las capacidades de la Carretera Nacional no. 13 pudiéndose esperar un gran aumento en la cantidad de vehículos que transita. Especialmente en el tramo de Saba-puerto Castilla, la vía se encuentra a lo largo del río por lo cual en momentos de inundación la corriente de los ríos pequeños que desembocan en el río Aguan aumentan su velocidad y se encuentran generando grandes daños por erosión de pilares y contrafuerte, erosión de las orillas entre otros. En numerosos puentes la corriente en los pilares y las vigas genera daños enormes como la caída de puentes y en un tramo se presentan frecuentemente inundaciones en las vías suspendiendo el tránsito. Debido a esto, los habitantes de la cercanía de la Carretera Nacional no solamente tienen obstáculos en el transporte de productos agrícolas producidos, también reciben impactos en la vida de la sociedad como el ir a escuelas y hospitales. Por otra parte, en la estrategia de crecimiento económico del gobierno de Honduras se encuentra el plan de buscar la ampliación de las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola de zonas aledañas a la Carretera Nacional no. 13 y región del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte al puerto Castilla.

**(Mira del proyecto)**

- Recuelgue de un tramo de 100m al lado puerto Castilla Longitud 100m=20mx5, Ancho 9.1m
- Rehabilitación de vías de montaje Longitud 50m=Cada lado 25mx2

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 13 se encuentra ubicada como Carretera Troncal que sostiene la economía de Honduras, sin embargo al tener en cuenta la situación de daños de los puentes por inundaciones es alta la urgencia en la rehabilitación de los puentes correspondientes a la formulación de proyecto prioritario. Sin embargo, se prevé la dificultad de su realización debido a la austeridad en las finanzas de Honduras y las técnicas necesarias para la formulación del plan de rehabilitación, por lo cual es de gran significado el apoyar a Honduras por medio del marco de cooperación financiera no reembolsable de Japón desde el punto de vista de recursos y técnicas.

El BID realizó el diseño de proyectos de mejora por préstamo correspondiente al tramo Bonito Oriental – puerto Castilla de la Carretera Nacional no. 13 que incluye el presente puente, sin embargo hubo cambios de directrices debido al cambio de gobierno por el nuevo presidente de Honduras en Enero de 2014 y al darse importancia a la organización de las vías del océano pacífico se determinó el no realizar la organización de este tramo.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la mitigación de pérdidas por inhibición del tránsito debido a los desastres.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujeción de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte  
Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable  
(Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 18 meses



Número de propuesta: Honduras – H6

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto de rehabilitación del puente Taujica Carretera nacional no. 13 (La Ceiba – Puerto Castilla)</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Puentes</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras Carretera Nacional no. 13 Tramo La Ceiba – Puerto Castilla Puente Taujica, Puente número 110, Punto a 336,620km Prefectura de Colon, Taujica</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>En el presente proyecto se relaciona el plan de construcción del puente Choluteca Bypass, el plan de recuelgue del puente de la zona Tegucigalpa y plan de construcción del puente Ilima y Democracia. Estos tenían como objetivo la recuperación de puentes de vías troncales principales damnificados por huracanes y la construcción de construcción de puentes permanentes.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Secretaria de estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.8 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>El presente puente sufrió la caída de las vigas desde el contrafuerte en la inundación del 2008, sin embargo no se han tomado medidas permanentes. Existe el plan de ampliar las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola en las zonas aledañas y la zona al norte de la Carretera Nacional 13, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte hacia el puerto Castilla. Al rehabilitar las vías y puentes fuertes ante desastres naturales se mejora la capacidad de la Carretera Nacional no. 13 y se espera el aumento rápido de la cantidad de vehículos.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Sistema de gestión de mantenimiento de puentes y formulación del manual de gestión de mantenimiento incluyendo la prevención y mitigación de riesgos.</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Como efectos directos de la solución por medio del presente proyecto se pueden encontrar el acortamiento del tiempo de transporte, ahorro en costos de recorridos y disminución en los accidentes de tránsito. Adicionalmente, al activar el sector agrícola se amplía la exportación de productos agrícolas. Como efectos indirectos se encuentra el mejoramiento de la seguridad y confianza en el tránsito terrestre por la Carretera Nacional 13 y la activación del sector agrícola y sector de la industria regional de la zona este por medio de la organización de las vías de transporte al puerto internacional.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que no se encuentran hogares en la cercanía del puente no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto : (Antecedentes)</b></p> <p>Debido a que el tramo La Ceiba – Puerto Castilla de la Carretera Nacional no. 13 en donde se ubica el puente se encuentra en situación de la vía con facilidad de recibir desastres naturales (Especialmente inundaciones), la circulación diaria actual es de 3,700 vehículos / día. Sin embargo, al rehabilitar a vías y puentes fuertes ante desastres se mejoran las capacidades de la Carretera Nacional no. 13 pudiéndose esperar un gran aumento en la cantidad de vehículos que transita. Especialmente en el tramo de Saba-puerto Castilla, la vía se encuentra a lo largo del río por lo cual en momentos de inundación la</p>	

corriente de los ríos pequeños que desembocan en el río Aguan aumentan su velocidad y se encuentran generando grandes daños por erosión de pilares y contrafuerte, erosión de las orillas entre otros. En numerosos puentes la corriente en los pilares y las vigas genera daños enormes como la caída de puentes y en un tramo se presentan frecuentemente inundaciones en las vías suspendiendo el tránsito. Debido a esto, los habitantes de la cercanía de la Carretera Nacional no solamente tienen obstáculos en el transporte de productos agrícolas producidos, también reciben impactos en la vida de la sociedad como el ir a escuelas y hospitales. Por otra parte, en la estrategia de crecimiento económico del gobierno de Honduras se encuentra el plan de buscar la ampliación de las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola de zonas aledañas a la Carretera Nacional no. 13 y región del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte al puerto Castilla.

**(Mira del proyecto)**

- Recuelgue de puente Longitud 60m=20mx3, Ancho 9.1m
- Rehabilitación de vías de montaje Longitud 100m=Cada lado 50m

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 13 se encuentra ubicada como Carretera Troncal que sostiene la economía de Honduras, sin embargo al tener en cuenta la situación de daños de los puentes por inundaciones es alta la urgencia en la rehabilitación de los puentes correspondientes a la formulación de proyecto prioritario. Sin embargo, se prevé la dificultad de su realización debido a la austeridad en las finanzas de Honduras y las técnicas necesarias para la formulación del plan de rehabilitación, por lo cual es de gran significado el apoyar a Honduras por medio del marco de cooperación financiera no reembolsable de Japón desde el punto de vista de recursos y técnicas.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la mitigación de pérdidas por inhibición del tránsito debido a los desastres.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable

Luego de 23 meses: Realización de la cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 18 meses

Número de propuesta: Honduras – H7

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto de rehabilitación del puente Pires Carretera nacional no. 13 (La Ceiba – Puerto Castilla)</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Puentes</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras Carretera Nacional no. 13 Tramo La Ceiba – Puerto Castilla Puente Pires, Puente número 96, Punto a 263,072km Prefectura de Colon, Saba</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>En el presente proyecto se relaciona el plan de construcción del puente Choluteca Bypass, el plan de recuelgue del puente de la zona Tegucigalpa y plan de construcción del puente Ilima y Democracia. Estos tenían como objetivo la recuperación de puentes de vías troncales principales damnificados por huracanes y la construcción de construcción de puentes permanentes.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Secretaria de estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>2.6 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>El puente Pires sufrió grandes daños en contrafuerte y pilares en la inundación del 2009, sin embargo no se han tomado medidas permanentes. Existe el plan de ampliar las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola en las zonas aledañas y la zona al norte de la Carretera Nacional 13, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte hacia el puerto Castilla. Al rehabilitar las vías y puentes fuertes ante desastres naturales se mejora la capacidad de la Carretera Nacional no. 13 y se espera el aumento rápido de la cantidad de vehículos. Cuenta con grandes daños en contrafuerte y pilares con riesgo de la caída del puente.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Sistema de gestión de mantenimiento de puentes y formulación del manual de gestión de mantenimiento incluyendo la prevención y mitigación de riesgos.</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Como efectos directos de la solución por medio del presente proyecto se pueden encontrar el acortamiento del tiempo de transporte, ahorro en costos de recorridos y disminución en los accidentes de tránsito. Adicionalmente, al activar el sector agrícola se amplía la exportación de productos agrícolas. Como efectos indirectos se encuentra el mejoramiento de la seguridad y confianza en el tránsito terrestre por la Carretera Nacional 13 y la activación del sector agrícola y sector de la industria regional de la zona este por medio de la organización de las vías de transporte al puerto internacional.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que no se encuentran hogares en la cercanía del puente no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto : (Antecedentes)</b></p> <p>Debido a que el tramo La Ceiba – Puerto Castilla de la Carretera Nacional no. 13 en donde se ubica el puente se encuentra en situación de la vía con facilidad de recibir desastres naturales (Especialmente inundaciones), la circulación diaria actual es de 3,700 vehículos / día. Sin embargo, al rehabilitar a vías y puentes fuertes ante desastres se mejoran las capacidades de la Carretera Nacional no. 13 pudiéndose esperar un gran aumento en la cantidad de vehículos que transita. Especialmente en el tramo de Saba-puerto Castilla, la vía se encuentra a lo largo del rio por lo cual en momentos de inundación la</p>	

corriente de los ríos pequeños que desembocan en el río Aguan aumentan su velocidad y se encuentran generando grandes daños por erosión de pilares y contrafuerte, erosión de las orillas entre otros. En numerosos puentes la corriente en los pilares y las vigas genera daños enormes como la caída de puentes y en un tramo se presentan frecuentemente inundaciones en las vías suspendiendo el tránsito. Debido a esto, los habitantes de la cercanía de la Carretera Nacional no solamente tienen obstáculos en el transporte de productos agrícolas producidos, también reciben impactos en la vida de la sociedad como el ir a escuelas y hospitales. Por otra parte, en la estrategia de crecimiento económico del gobierno de Honduras se encuentra el plan de buscar la ampliación de las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola de zonas aledañas a la Carretera Nacional no. 13 y región del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte al puerto Castilla.

**(Mira del proyecto)**

- Recuelgue de puente Longitud 60m=20mx3, Ancho 9.8m
- Rehabilitación de vías de montaje Longitud 100m=Cada lado 50m

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 13 se encuentra ubicada como Carretera Troncal que sostiene la economía de Honduras, sin embargo al tener en cuenta la situación de daños de los puentes por inundaciones es alta la urgencia en la rehabilitación de los puentes correspondientes a la formulación de proyecto prioritario. Sin embargo, se prevé la dificultad de su realización debido a la austeridad en las finanzas de Honduras y las técnicas necesarias para la formulación del plan de rehabilitación, por lo cual es de gran significado el apoyar a Honduras por medio del marco de cooperación financiera no reembolsable de Japón desde el punto de vista de recursos y técnicas.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la mitigación de pérdidas por inhibición del tránsito debido a los desastres.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable

Luego de 23 meses: Realización de la Cooperación financiera no reembolsable  
(Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 18 meses

Número de propuesta: Honduras – H8

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto de rehabilitación del puente Tocoa Carretera nacional no. 13 (La Ceiba – Puerto Castilla)</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Puentes</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras Carretera Nacional no. 13 Tramo La Ceiba – Puerto Castilla Puente Tocoa, Puente número 109, Punto a 303,092km Prefectura de Colon, Tocoa</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>En el presente proyecto se relaciona el plan de construcción del puente Choluteca Bypass, el plan de recuelgue del puente de la zona Tegucigalpa y plan de construcción del puente Ilama y Democracia. Estos tenían como objetivo la recuperación de puentes de vías troncales principales damnificados por huracanes y la construcción de construcción de puentes permanentes.</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Secretaria de estado en los Despachos de Infraestructura y Servicios Públicos (INSEP)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Eliminación de la vulnerabilidad de la vía</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>1.7 (Millones de USD)</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>En el puente tocoa se está generando ascensión del cauce por la sedimentación aumentando los riesgos de llegar a la inhibición del tránsito. Existe el plan de ampliar las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola en las zonas aledañas y la zona al norte de la Carretera Nacional 13, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte hacia el puerto Castilla. Al rehabilitar las vías y puentes fuertes ante desastres naturales se mejora la capacidad de la Carretera Nacional no. 13 y se espera el aumento rápido de la cantidad de vehículos. El tramo de Corcito, puerto Castilla en la cuenca inferior del rio Aguan se repite con el proyecto de rehabilitación vial del Banco Mundial, sin embargo la organización de puentes es difícil económicamente para el Banco Mundial.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Sistema de gestión de mantenimiento de puentes y formulación del manual de gestión de mantenimiento incluyendo la prevención y mitigación de riesgos.</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Como efectos directos de la solución por medio del presente proyecto se pueden encontrar el acortamiento del tiempo de transporte, ahorro en costos de recorridos y disminución en los accidentes de tránsito. Adicionalmente, al activar el sector agrícola se amplía la exportación de productos agrícolas. Como efectos indirectos se encuentra el mejoramiento de la seguridad y confianza en el tránsito terrestre por la Carretera Nacional 13 y la activación del sector agrícola y sector de la industria regional de la zona este por medio de la organización de las vías de transporte al puerto internacional.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Debido a que no se encuentran hogares en la cercanía del puente no hay grandes efectos como la reubicación de los habitantes entre otros. Se puede contar el ruido, temblor, polvo y cambios en el suelo localmente durante la obra, sin embargo no hay problemáticas al no haber habitantes cercanos.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto : (Antecedentes)</b></p> <p>Debido a que el tramo La Ceiba – Puerto Castilla de la Carretera Nacional no. 13 en donde se ubica el puente se encuentra en situación de la vía con facilidad de recibir desastres naturales (Especialmente inundaciones), la circulación diaria actual es de 3,700 vehículos / día. Sin embargo, al rehabilitar a vías y puentes fuertes ante desastres se mejoran las capacidades de la Carretera Nacional no. 13 pudiéndose esperar un gran aumento en la cantidad de vehículos que transita. Especialmente en el tramo de Saba-puerto Castilla, la vía se encuentra a lo largo del rio por lo cual en momentos de inundación la</p>	

corriente de los ríos pequeños que desembocan en el río Aguan aumentan su velocidad y se encuentran generando grandes daños por erosión de pilares y contrafuerte, erosión de las orillas entre otros. En numerosos puentes la corriente en los pilares y las vigas genera daños enormes como la caída de puentes y en un tramo se presentan frecuentemente inundaciones en las vías suspendiendo el tránsito. Debido a esto, los habitantes de la cercanía de la Carretera Nacional no solamente tienen obstáculos en el transporte de productos agrícolas producidos, también reciben impactos en la vida de la sociedad como el ir a escuelas y hospitales. Por otra parte, en la estrategia de crecimiento económico del gobierno de Honduras se encuentra el plan de buscar la ampliación de las exportaciones de productos agrícolas por medio de la activación del sector agrícola de zonas aledañas a la Carretera Nacional no. 13 y región del norte, aumentando la importancia de la Carretera Nacional no. 13, vía de transporte al puerto Castilla.

**(Mira del proyecto)**

- Nivelación de las vigas (Longitud de la nivelación 55.8m=18.6mx3, Ancho 9.1m)
- Alargamiento del arco (Arco 18.6m, ancho 9.1m)
- Montaje de vías 150m= Cada lado 75mx2

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La Carretera Nacional no. 13 se encuentra ubicada como Carretera Troncal que sostiene la economía de Honduras, sin embargo al tener en cuenta la situación de daños de los puentes por inundaciones es alta la urgencia en la rehabilitación de los puentes correspondientes a la formulación de proyecto prioritario. Sin embargo, se prevé la dificultad de su realización debido a la austeridad en las finanzas de Honduras y las técnicas necesarias para la formulación del plan de rehabilitación, por lo cual es de gran significado el apoyar a Honduras por medio del marco de cooperación financiera no reembolsable de Japón desde el punto de vista de recursos y técnicas. Se piensa el presente proyecto es pertinente debido a los puntos que se indican a continuación.

**Aspectos económicos**

Es alta la eficacia de los beneficios de la inversión frente a la mitigación de pérdidas por inhibición del tránsito debido a los desastres.

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

- Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable
- Cooperación financiera no reembolsable (Diseño detallado, licitación, ejecución de obra)

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas
- Aseguramiento del lugar de obras, depósito para materiales y lugar para la oficina local entre otros
- Aseguramiento de un lugar de recolección de la tierra, vertedero de tierra y vertedero de desechos industriales necesarios para las obras
- Ubicación de instalaciones para la recepción de energía a la oficina in situ
- Reubicación de los impedimentos de obras como postes de electricidad, tuberías de agua e instalaciones de transmisión y sujetación de las tuberías de agua
- Costos de apertura de cuentas bancarias en Japón y comisiones de pago
- Medidas tributarias a la importación de materiales y maquinaria, trámites aduaneros y medidas para el rápido transporte dentro del país.
- Exención de impuestos al momento de compra de artículos y servicios necesarios para los japoneses dedicados y el proyecto
- Medidas legales necesarias para el ingreso y la permanencia de los japoneses al país contraparte Emisión de certificados de aprobación necesarios, licencias ambientales, de obras civiles, de normas de tránsito durante la obra y de reubicación de postes de energía, tuberías de agua e instalaciones de transmisión.

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable

Luego de 23 meses: Realización de la cooperación financiera no reembolsable  
(Diseño detallado, licitación y ejecución de obra)

Del diseño detallado a la finalización de la obra: 13 meses



Número de propuesta: Honduras – H9

<p><b>Nombre de Propuesta:</b></p> <p>Proyecto estratégico ante inundaciones del valle de sula</p>	<p><b>Categoría:</b></p> <p>Drenaje de aguas pluviales / vías fluviales</p>
<p><b>Lugar del proyecto (País / Región):</b></p> <p>Honduras, Cuenca inferior del Rio Choloma, Cuenca inferior del rio Ulúa (Área 2,234km<sup>2</sup>, Longitud total del canal 302km)</p>	<p><b>Proyectos relacionados:</b></p> <p>Se realizó con el marco de cooperación financiera no reembolsable de Japón el “Plan de estrategias ante inundaciones y control de erosión en el rio Choloma” (1999 - 2001) en las vías que incluye el tramo correspondiente 1) Construcción de la presa de control de erosión, 2) Obras de fortalecimiento de cauces 3) Recuelgue del puente férreo 4) Obras de protección de orillas</p>
<p><b>Entidades ejecutoras:</b></p> <p>Comisión Para El Control de Inundaciones del Valle de Sula (CCIVS)</p>	<p><b>Objetivo del proyecto:</b></p> <p>Elaboración del plan master hacia la gestión de inundación y derrumbes</p>
<p><b>Costos estimados del proyecto:</b></p> <p>Aproximadamente 7.8 millones de USD</p>	<p><b>Esquema de asumida:</b></p> <p>Cooperación financiera no reembolsable de japonesa</p>
<p><b>Madurez del proyecto:</b></p> <p>El valle de sula contiene numerosos lugares de inundación habitual. No hay existencia del plan master relacionado a la gestión de inundaciones y control de tierra en la zona correspondiente. Hay lugares en que se realizaron las estrategias pero no se han hecho eficaces las funciones. Se mantiene la problemática en la gestión de inundación y tendencias del suelo.</p>	
<p><b>Técnicas japonesas aplicables:</b></p> <p>Técnicas de análisis hidráulico e hidrológico que incluye los análisis de corriente, análisis de desbordamiento y análisis de fluctuación del cauce, técnicas globales de formulación de planes que incluye el plan general de regularización del agua, plan de derrumbes y plan de gestión de mantenimiento de las instalaciones y estudio de las posibilidades de introducción de técnicas de Japón en propuestas estratégicas de estructuras (Dragado de canales, terraplenes, instalaciones de regularización de inundaciones, obra de solidificación del cauce y obras de proyección de orillas).</p>	
<p><b>Beneficios estimados por la realización del proyecto:</b></p> <p>Al formular un plan general desde el punto de vista a largo plazo y sintético, se puede aumentar la eficacia de los proyectos de regularización de agua y de gestión de derrumbes.</p>	
<p><b>Impacto al medio ambiente:</b></p> <p>Al punto de la formulación del plan general no hay grandes impactos ambientales. En el plan general se estudia la estrategia de mitigación de los impactos al medio ambiente dentro del proyecto a realizar.</p>	
<p><b>Resumen del proyecto(Antecedentes)</b></p> <p>El CCVIS fue establecido en el año 1990 con el ánimo de realizar las estrategias de inundación del Valle de Sula que posee un área de 2,234km<sup>2</sup> y longitud total del canal de 302km.Recibe el apoyo del BID, Kuwait, OPEP, España, USAID y Noruega. La comisión cuenta con aproximadamente 30 funcionarios. El presupuesto anual del año 2014 es de 82 millones HNL. En el año 1998, se elaboró el mapa de inundación del huracán Mitch. Después de la inundación del año 1998 se construyeron varias hidrovías de translocación de inundaciones pero estos no se basan en el plan master entre otros. Para las hidrovías de translocación de inundaciones se ampliaron las hidrovías de riego existentes. Parte de las hidrovías de translocación de inundaciones no han demostrado suficientemente las funciones esperadas. Incluyendo esto y de la explicación del proyecto de CCIVS, se determina la inexistencia de un plan a largo plazo de gestión de inundación en el Valle de Sula. Se introdujo el sistema de alerta temprana de inundación en conjunto al establecimiento del CCIVS y es</p>	

realizada la observación de la precipitación en la cuenca y el nivel de agua de las vías fluviales por el departamento relacionado a los temas hidráulicos de CCIVS (cuenta con 1 experto en hidráulica). Los datos de observación son recolectados en un intervalo de 15 minutos. El sistema fue introducido por USAID y ha sido actualizado por apoyo de España. COPECO también cuenta con un sistema similar. La información de la sigilación de CCIVC es enviada a COPECO. Se realiza la observación de la precipitación en la cuenca y el nivel de agua de la vía fluvial, sin embargo estos son aprovechados solamente para las alertas tempranas y no se realizan análisis de la corriente o análisis de desbordamiento-

Al interior del canal de la vía fluvial objeto, la acumulación de tierra conlleva el descenso de la capacidad de la corriente en inundaciones del tramo en el curso inferior y la erosión del cauce genera daños en las bases sociales existentes incluyendo los puentes.

**(Mira del proyecto)**

- Análisis de la situación de la cuenca (Ubicación de instalaciones de observación hidráulica, análisis de la corriente, análisis de desbordamiento entre otros)
- Análisis actual de la entidad administradora de la vía fluvial (Funciones organizacionales y presupuesto entre otros)
- Propuestas de estrategias de estructuras (Dragado del río, diques, instalaciones de regularización de inundaciones, obras de fortalecimiento del cauce, obras de protección de orillas)
- Estudio de estrategias no estructurales (Fortalecimiento del sistema de alerta temprana de inundaciones, planeación de gestión de derrumbes, planeación de la gestión de mantenimiento de las instalaciones y formulación de manuales entre otros)
- Estudio, formulación del plan master de estrategias de inundación
- Estudio de los impactos al medio ambiente entre otros
- Transferencia técnica incluyendo capacitaciones en Japón

**(Justificación como proyecto prioritario)**

La zona beneficiaria del Valle de Sula es una región importante económicamente al contar con aeropuerto internacional (el número de vuelos de llegada y salida supera el número del aeropuerto de Tegucigalpa, 24 horas), ciudad San Pedro Sula, ciudad La Lima, ciudad El Progreso y la Carretera Nacional no. 5. La formulación de los planes generales desde el punto de vista a largo plazo y sintético se vincula con proyectos de regularización de agua y gestión de derrumbes efectiva y eficaz, contribuyendo a un mayor desarrollo de la región y la nación.

**Aspectos económicos**

De la misma forma a la justificabilidad de proyecto prioritario anterior

**Formación del proyecto / Método de ejecución:**

Realización de estudios de preparación de cooperación financiera no reembolsable

**Asuntos a cargo del país contraparte:**

- Construcción del mecanismo de ejecución del proyecto, aseguramiento del personal y disposición del presupuesto necesario
- Coordinación con las entidades relacionadas

**Programa de realización del proyecto: (Calendario de la finalización del alcance del proyecto)**

Luego de dos meses: Realización del estudio de preparación para la cooperación financiera no reembolsable  
(Aproximadamente 24 meses)