SEGOB
SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN

LIBRO BLANCO

VULNERABILIDAD DE ESTRUCTURAS DE PUENTES EN ZONAS DE GRAN INFLUENCIA DE CICLONES TROPICALES

COORDINACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES

INDICE

Introducción.....4

I. Síntesis ejecutiva del proceso:.....5

a) Breve descripción cronológica de los principales trámites y operaciones efectuadas por las instancias participantes que motivaron la transferencia de los recursos del FOPREDEN.....5

b) Resultados obtenidos por el programa o proyecto.....8

c) Monto de los recursos autorizados y ejercidos.....9

d) Número de beneficiarios apoyados.....9

e) Fechas:.....8

f) Nombre de las dependencias o entidades ejecutoras.....9

g) Conclusiones de las dependencias o entidades ejecutoras.....10

h) Propuestas de mejoramiento y, en su caso, las adecuaciones autorizadas al programa.....11

II. Solicitud para acceder a los recursos del FONDEN.....11

III. Autorización de recursos:.....11

a) *Determinaciones del Comité Técnico en las que se aprueba el proyecto y se distribuyen los recursos correspondientes con cargo al FOPREDEN*.....11

b) Relación de las pólizas – cheques firmadas.....12

c) Radicación de recursos a favor de la Dependencia o Entidad ejecutora y de los Fideicomisos FONDEN Estatales.....12

d) Relación de las cuentas por liquidar certificadas tratándose de recursos del Programa FONDEN.....12

IV. Entrega recepción y aplicación de recursos:.....12

a) *Calendario de aportaciones y de ejecución del presupuesto autorizado, y programa de acciones*.....13

b) Designación de las áreas responsables ejecutoras del gasto.....13

c) Relación de pagos realizados por el Fiduciario, por cuenta y orden de las Dependencias o Entidades ejecutoras, tratándose de recursos del Fideicomiso FONDEN o de los Fideicomisos FONDEN Estatales, así como la relación de pólizas cheques firmadas, en caso de recursos del Programa FONDEN.....13

d) Documentación soporte de la aplicación de los recursos por parte de las instancias autorizadas.....14

e) Relación de la documentación soporte de la aplicación de los recursos por parte de la Dependencia o Entidad ejecutora (contratos, fianzas, facturas y demás documentación soporte de los pagos efectuados por la restitución de los daños).....16

V. Informes y dictámenes:.....16

a) Informe final de la dependencia o Entidad ejecutora, que incluya los informes presupuestarios, contables y de resultados de la aplicación de los recursos, debidamente firmados por los responsables facultados.....16

b) Informes trimestrales de los avances físicos y financieros del Proyecto Preventivo.....16
c) Informes y seguimiento de observaciones del Órgano Interno de Control.....16
d) Informe del cumplimiento de los objetivos y metas de la acción preventiva autorizada.....17
VI. ANEXOS **17**
Anexo 1 Autorización de recursos.....17
Anexo 2 Pagos.....17
Anexo 3 Convenio.....18
Anexo 4 Entregables.....18
Anexo 5 Informes trimestrales.....19
Anexo 6 Oficio de Visto Bueno al Libro Blanco por el Órgano Interno de Control de la Secretaría de Gobernación.....19
VI. Glosario.....**19**

Introducción

Con el propósito de conformar la evidencia documental de los trámites y operaciones que se realizan con motivo de la autorización, transferencia y aplicación de recursos federales del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), las dependencias y entidades ejecutoras que sean responsables del ejercicio directo de estos recursos, integrarán un libro blanco para cada uno de los programas de obras y acciones que se encontrarán dentro de las solicitudes de recursos dictaminadas favorablemente por la Dirección General del FONDEN, autorizadas por la Unidad de Política y, en su caso, por el Comité Técnico debiendo además notificar al Fiduciario el cierre de las acciones para la atención del Desastre Natural y conciliar con el Fiduciario los recursos solicitados y transferidos.

El presente documento se realiza con base en el Acuerdo por el que se emiten las Reglas de Operación del FOPREDEN (ROFOPREDEN), publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 23 de mayo de 2009, actualmente abrogado, con fundamento en lo dispuesto en el artículo Tercero Transitorio de las Reglas Generales del FONDEN, actualmente vigentes, publicadas en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 23 de diciembre de 2010, que señalan que "*Los procedimientos de solicitudes de recursos iniciados en términos del Acuerdo que se abroga, se tramitarán y concluirán conforme al mismo*".

Los libros blancos a que hacen referencia las citadas Reglas de Operación en su Capítulo IX, Artículo 55 y 56, se integrarán en forma impresa, en disco compacto o en cualquier otro medio magnético, el cual deberá permitir que los documentos sean plenamente identificables, insustituibles, inviolables y validados por el responsable de su elaboración o expedición, debiendo quedar sustentados mediante el acopio, en lo procedente, de la documentación señalada. La información que se menciona en los libros blancos quedará bajo responsabilidad de los titulares de las áreas o unidades administrativas o responsables del gasto, la custodia y resguardo de la documentación original comprobatoria justificadora del ingreso y del gasto público.

Por las razones antes expuestas, a continuación se presenta el índice de contenidos que sustentan la evidencia que presenta el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), en su calidad de Instancia Ejecutora, del Proyecto Preventivo Estratégico (PPE) ***Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales.*** Mismo que fue autorizado por el Comité Técnico (CT) del Fideicomiso 2068 "Preventivo" (FIPREDEN) en su Octava Sesión Ordinaria 2015, celebrada el 24 de noviembre del año en comento (ver Anexo 1 Autorización de recursos).

I. Síntesis ejecutiva del proceso, integrada con la siguiente información:

a) Breve descripción cronológica de los principales trámites y operaciones efectuadas por las instancias participantes que dieron lugar a la transferencia de los recursos del FOPREDEN.

La gran mayoría de fallas en puentes en México se deben al efecto de la socavación. De los 15 corredores carreteros del país de mayor importancia, principalmente seis de los longitudinales "corren" a lo largo de las costas del golfo de México y del océano Pacífico, en zonas de influencia de tormentas tropicales y lluvias extremas. En los seis corredores mencionados se localizan una gran cantidad de puentes, muchos de ellos sobre ríos. La falla de un puente, cualquiera que sea la causa, tiene un alto costo directo e indirecto para la sociedad.

De acuerdo con Lo planteado en la propuesta "Vulnerabilidad de Estructuras de Puentes en Zonas de gran Influencia de Ciclones Tropicales", se presentan a continuación los resultados de las actividades correspondientes a la investigación y recopilación de la información necesaria, tanto para la ejecución de los trabajos en campo (inspecciones, levantamientos, muestreos, etc.) como para los trabajos que se realizan en gabinete (análisis de información, estudios en laboratorio, elaboración de modelos matemáticos).

En México, al igual que en muchos otros países, la red carretera es la infraestructura de transporte más utilizada, la cual se ha construido a lo largo de varias décadas y comunica casi todas las regiones y comunidades del país.

México cuenta con 378 923 km de carreteras, que se integran por autopistas, carreteras, caminos rurales y brechas que permiten la conectividad entre prácticamente todas las poblaciones del país, sin considerar el número de habitantes con que cuenten y su relevancia económica.

Las carreteras en México poseen una numeración impar de norte a sur y una numeración par de este a oeste. Esta numeración inicia en el noroeste del país en Tijuana, Baja California (BC), y aumenta a medida que se avanza hacia al sur y al este.

La construcción de carreteras implica la construcción de puentes de diversos tipos. Según las bases de datos de la Secretaria de Comunicaciones y Trasportes (SCT), la infraestructura mexicana cuenta con

un total de 7288 puentes, entre puentes carreteros, puentes sobre cañadas, puentes de ferrocarril, puentes peatonales, y puentes sobre ríos. La mayoría de los puentes que existen en el país corresponden a los que cruzan ríos.

Según la base de datos de la SCT el número de puentes que cruzan algún rio es de alrededor de 5500, de este número de puentes, y según la recopilación de información, se determinó que en el estudio, acotado al eje carretero del pacífico, se analizaran alrededor de 450, que corresponden a los que se encuentran catalogados como vulnerables, debido a que se encuentran en zonas de alto impacto ante ciclones tropicales y, algunos de ellos, presentan daño físico. También se incluye la información proporcionada por la Dirección General de Conservación de Carreteras de la misma SCT.

En relación con la información relativa Finalmente, en lo que respecta a la red de estaciones meteorológicas, México cuenta con un gran número de estas, las que son administradas por distintos organismos gubernamentales como lo son: la SCT, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), etc. Para el presente estudio sólo se tomaron en cuenta las estaciones que son administradas por la CONAGUA.

En las primeras actividades se recabó la mayor cantidad de información posible sobre las carreteras y puentes del tramo del corredor seleccionado, tanto federales como de cuota; a través del CENAPRED se consiguió el apoyo de la SCT, CAPUFE y BANOBRAS. Además se llevaron a cabo los recorridos carreteros, revisando 449 puentes e identificando, debido a su ubicación y condición física actual, a 34 con cierto nivel de vulnerabilidad, constituyendo el 7.57% del universo revisado. Finalmente, derivado de la revisión analítica preliminar de la vulnerabilidad de los puentes visitados, 21 fueron clasificados como los de mayor vulnerabilidad.

Se recabó información de todas las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio, además de consultar mapas existentes de fenómenos hidrometeorológicos (SEMARNAT, CONAGUA que hayan incidido en las zonas costeras de las carreteras por estudiar).

En este proyecto se desarrolla una metodología para la evaluación de riesgos por socavación en puentes, mediante la identificación de su ubicación y condiciones físicas actuales, en zonas de gran influencia de ciclones tropicales. La evaluación de las condiciones físicas se hizo principalmente con base en una inspección visual y con la recopilación de información de los proyectos ejecutivos

de los puentes. El segmento carretero considerado en esta etapa del proyecto, correspondiente a la costa del océano Pacífico, por ser el segmento de mayor exposición a ciclones tropicales y con la mayor cantidad de puentes potencialmente vulnerables ante grandes avenidas. Posteriormente, se hizo una clasificación del nivel de riesgo por socavación de todos los puentes ubicados sobre ríos en el segmento mencionado del corredor carretero, tomando en cuenta la probabilidad de generación de tormentas tropicales, el cauce de los ríos que cruzan las carreteras y el estado físico actual de los puentes. Con base en esta clasificación, además de tomar en cuenta factores tales como la estabilidad de la corriente, años de servicio del puente, tipo de terreno, tipo de cimentación y tipo de subestructura del puente, se elaboraron modelos matemáticos de aquéllos puentes clasificados con mayor riesgo de socavación.

Como parte de las actividades realizadas se procesó la información meteorológica recabada y se hizo una revisión estadística de la información disponible para ciclones tropicales, centrándose en las variables relativas a la precipitación y vientos fuertes. Se elaboraron modelos regionales asociados a las cuencas hidrográficas de la zona y, con base en ello, se definieron los cauces más peligrosos desde el punto de vista hidrológico. Finalmente, se establecieron estimaciones probabilistas de las velocidades de viento en la zona de estudio.

Una vez realizadas las actividades antes mencionadas, se procedió a realizar los estudios topohidráulicos y de mecánica de suelos en los 20 sitios donde se ubican los puentes clasificados como de mayor vulnerabilidad.

Terminados los estudios de campo y procesada la información respectiva, se elaboraron modelos matemáticos de las subestructuras de los puentes clasificados como más vulnerables, considerando la interacción con el agua, diferentes tipos de pilas y diferentes tipos de cimentaciones, para estudiar su resistencia y estabilidad ante los empujes y niveles de agua, así como ante la fuerza de arrastre generada por las altas velocidades de viento asociadas a los huracanes. Los análisis de los modelos matemáticos consideraron los resultados de los estudios topohidráulicos y de mecánica de suelos, así como las estimaciones de profundidades de socavación.

En la etapa final, con base en lo realizado se priorizaron los riesgos, en términos de la lista de las estructuras de puentes estudiados a detalle (aquellos clasificados como más vulnerables), se propusieron medidas de mitigación, y se entregó una propuesta para el monitoreo de algunas estructuras seleccionadas.

Los resultados del proyecto se considera servirán para definir medidas de protección, así como de mantenimiento, para los puentes estudiados.

Ante esto, las autoridades que conforman el SINAPROC, la comunidad científica y las instituciones responsables de Protección Civil en México, se reunieron para discutir, proponer y aprobar el proyecto ***Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales***, orientado a modernizar, ampliar e integrar la infraestructura carretera actual en México.

b) Resultados obtenidos por el programa o proyecto

Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales

Que el país cuente con información cierta, suficiente y oportuna sobre el estado que guardan los puentes carreteros de los corredor costeros más importantes en el océano Pacífico mexicano, lo anterior para la toma de decisiones en la gestión integral de riesgos en general, y ante el impacto de ciclones tropicales en lo particular.

La propuesta para el proyecto ***Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales*** contempló las siguientes acciones y resultados:

- Recopilar información de las carretas, puentes carreteros y estaciones meteorológicas de la zona costera del Océano Pacífico mexicano. Resultado de esta revisión se obtuvo un mapa en formato *shape* para inclusión en el Atlas Nacional de Riesgos (ANR).
- Llevar a cabo recorridos carreteros en tres zonas del Océano Pacífico mexicano: a) Zona del Pacífico I, incluyendo los estados de Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Sonora; b) Zona del Pacífico II, incluyendo los estados de Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas; y, c) Zona de Baja California, incluyendo a los estados de Baja California y Baja California Sur.
- Identificar las estructuras de los puentes más vulnerables, este proceso se definió a partir de los parámetros de ubicación, directamente asociada al peligro por grandes avenidas y viento, y por su condición física actual. Resultado de esta revisión se obtuvo un mapa en formato *shape* para inclusión en el Atlas Nacional de Riesgos (ANR).

- Análisis de la información meteorológica recabada. Haciendo análisis estadísticos de la incidencia de huracanes, centrándose también en las variables características de los efectos: viento y precipitación. Se elaboraron modelos regionales.
- Realizar estudios topohidráulicos y de mecánica de suelos en los sitios donde se localizan los puentes clasificados como más vulnerables.
- Elaborar modelos matemáticos de los puentes clasificados como más vulnerables, análisis de los resultados y obtención de conclusiones.
- Con base en las conclusiones de mayor relevancia, se hace una propuesta para tomar las medidas mínimas que permitan monitorear el fenómeno, identificar sus efectos en la infraestructura carretera y, con medidas de prevención, lograr la mitigación del riesgo.

c) Monto de los recursos autorizados y ejercidos

De enero de 2016 al mes de enero de 2018 el PPE concluyó satisfactoriamente con un avance físico al 100% y 100% financiero, los recursos ejercidos se muestran en la siguiente tabla:

MONTO AUTORIZADO	MONTO EJERCIDO
$10,329,200.00	**$10,329,200.00**

d) Número de beneficiarios apoyados

No aplica

e) Fechas:

1. Solicitud de acceso a los recursos: 24 de noviembre de 2015
2. Dictamen favorable del CT del FIPREDEN: 24 de noviembre de 2015
3. Disposición de recursos al CENAPRED: 14 de octubre de 2015
4. Inicio y conclusión de las obras y acciones: 01 de enero de 2016 al 15 de enero de 2018.

f) Nombre de las dependencias o entidades ejecutoras

La Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), en s calidad de Instancia Solicitante, autorizó al CENAPRED para ser la Instancia Ejecutora del Proyecto ***Vulnerabilidad de estructuras***

de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales, lo cual realizó con el apoyo del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

g) Conclusiones de las dependencias o entidades ejecutoras

Con el proyecto ***Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales*** se lograron importantes avances sobre el conocimiento del estado que guarda la infraestructura del sistema carretero nacional, específicamente en el tema de los puentes de un corredor de la costa del Océano Pacífico mexicano, aspecto que coadyuva en la toma de decisiones oportunas dentro del marco de la Gestión Integral de Riesgos ante el impacto de fenómenos hidrometeorológicos.

A continuación se enuncian y describen de forma resumida los principales resultados del proyecto (PPE):

a) Se identificó ausencia de información institucional relativa al estado físico de la infraestructura de los entes del sistema carretero nacional.

b) El Instituto de Ingeniería de la UNAM entregó al CENAPRED seis carpetas con la información completa del contenido del proyecto. Además, se hizo entrega de la información correspondiente para la elaboración de dos capas en formato ***shape*** para su inserción en el Atlas Nacional de Riesgos, con sus correspondientes metadatos:
   - Mapa con la distribución del universo total de puentes visitados durante los recorridos de las tres zonas de la costa del Océano Pacífico mexicano, que conforman el proyecto.
   - Mapas con la ubicación de los 20 puentes clasificados como más vulnerables ante el impacto de grandes avenidas producto de ciclones tropicales.

c) El Instituto de Ingeniería de la UNAM, entregó los datos con base en los que se realizaron los estudios estadísticos de la información hidrometeorológica, específicamente de lluvia y viento, recabada en el marco de los trabajos del proyecto.

d) El Instituto de Ingeniería de la UNAM, entregó la información correspondiente al procedimiento para clasificar a los 20 puentes más vulnerables del universo revisado en el proyecto.

e) El Instituto de Ingeniería de la UNAM entregó la información, y los resultados del análisis y evaluación de la misma, relativa a los estudios topohidraúlicos y de mecánica de suelos realizados en los sitios de los 20 puentes clasificados como de mayor vulnerabilidad dentro del universo revisado en el proyecto.

f) Se hizo entrega del conjunto de modelos matemáticos para el análisis de la estabilidad de las estructuras de los 20 puentes clasificados como más vulnerables; lo anterior para la revisión ante volteo provocado por la combinación de efectos de socavación, empuje de masa de agua y empuje de viento.

g) Finalmente se entrega un reporte pormenorizado de la priorización de riesgos en los puentes carreteros de la zona estudiada, un esquema de monitoreo y medidas de mitigación para reducir el fenómeno de socavación ante grandes avenidas, tomando en cuenta lo observado en los puentes clasificados como más vulnerables en el proyecto.

h) Propuestas de mejoramiento y, en su caso, las adecuaciones autorizadas al programa.

No aplica

Nota: Para mayor detalle de los resultados alcanzados en el proyecto *Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales* dirigirse al anexo 03 Entregables – UNAM.

II. Solicitud para acceder a los recursos del FOPREDEN

Con fundamento en los artículos 44 y 45 del Acuerdo por el que se establecen las ROFOPREDEN, la Coordinación Nacional de Protección Civil (CNPC), en su calidad de Instancia Solicitante, a través de su oficio No. CNPC/1478/2015 sometió a consideración de los órganos decisorios del FOPREDEN, la solicitud de acceso a sus recursos, con el fin de financiar la ejecución del PPE (ver Anexo 1 Autorización de recursos).

III. Autorización de recursos:

a) Determinaciones del Comité Técnico en las que se aprueba el proyecto y se distribuyen los recursos correspondientes con cargo al FOPREDEN

El PPE fue autorizado por el Comité Técnico del FIPREDEN en su Octava Sesión Ordinaria, celebrada el 24 de noviembre de 2015, mediante el Acuerdo O.VIII.01 para instruir al Fiduciario (Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C., BANOBRAS) la constitución de una

reserva financiera en el patrimonio del Fideicomiso por la cantidad de $10,329,200.00 (Diez millones trescientos veintinueve mil doscientos pesos 00/100 M.N.), con el propósito de que se lleven a cabo las actividades que corresponden al proyecto ***Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales*** (ver Anexo 1 Autorización de recursos), lo anterior en virtud de que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) aportó los recursos suficientes para el desarrollo del proyecto en comento.

La liberación de los recursos quedó condicionada, a que la SEGOB, asistida por la Coordinación Nacional de Protección Civil y el CENAPRED, formalice la firma de los Convenios de Colaboración con las instituciones, en los cuales se detallen las acciones, alcances y productos específicos que se obtendrán (ver anexo Anexo 03 Convenios).

b) Relación de las pólizas – cheques firmadas.

No aplica

c) Radicación de recursos a favor de la Dependencia o Entidad ejecutora y de los Fideicomisos FONDEN Estatales.

No aplica

d) Relación de las cuentas por liquidar certificadas tratándose de recursos del Programa FONDEN.

No aplica

IV. Entrega recepción y aplicación de recursos:

a) Calendario de aportaciones y de ejecución del presupuesto autorizado, y programa de acciones

De acuerdo al programa de actividades, plazos y costos autorizados (ver Anexo 3 Convenios), conforme se ejecutaran las actividades programadas, y manteniendo el orden cronológico de las mismas es que se generaron los documentos para la entrega de pagos (ver Anexo 2 Pagos).

Actividad	Monto asignado para ejecución de los trabajos	Monto ejecutado
1. Recopilación de información	$ 746,000.00	$ 746,000.00
2. Recorridos carreteros	$ 1,392,000.00	$ 1,392,000.00
3. Identificación de estructuras de puentes más vulnerables	$ 391,200.00	$ 391,200.00
4. Análisis de información meteorológica	$ 1, 560,000.00	$ 1, 560,000.00
5. Estudios topohidráulicos en los sitios de los puentes más vulnerables	$ 2,088,000.00	$ 2,088,000.00
6. Estudios de mecánica de suelos en los sitios de los puentes más vulnerables	$ 1,484,400.00	$ 1,484,400.00
7. Elaboración de modelos matemáticos de las subestructuras de los puentes elegidos como más vulnerables	$ 1,615,800.00	$ 1,615,800.00
8. Propuesta de medidas de mitigación y monitoreo	$ 1,051,800.00	$ 1,051,800.00

b) Designación de las áreas responsables ejecutoras del gasto

La CNPC, en su calidad de Instancia Solicitante, a través de su oficio No. CNPC/0273/2016 designó al CENAPRED como Instancia Ejecutora del PPE (ver Anexo 1 Autorización de recursos)

c) Relación de pagos realizados por el Fiduciario, por cuenta y orden de las Dependencias o Entidades ejecutoras, tratándose de recursos del Fideicomiso FONDEN o de los Fideicomisos FONDEN Estatales, así como la relación de pólizas cheques firmadas, en caso de recursos del Programa FONDEN

A continuación se muestra la relación de pagos efectuados por el Fiduciario, por cuenta y orden del CENAPRED en ejercicio de los recursos autorizados:

INSTITUCIÓN	No. DE FACTURA	BANCO	FECHA DE PAGO	EJECUCIÓN DE TAREAS

UNAM	DCDABF/2035	BBVA BANCOMER, S.A.	21 – feb – 18	$ 4,755,600.00
UNAM	DCDABF/1688	BBVA BANCOMER, S.A.	22 – may – 17	$ 1,076,670.00
UNAM	DCDABF/1731	BBVA BANCOMER, S.A.	06 – jun – 17	$ 564,000.00
UNAM	DCDABF/1854	BBVA BANCOMER, S.A.	05 – oct – 17	$ 3,932,930.00

d) Documentación soporte de la aplicación de los recursos por parte de las instancias autorizadas

Durante la ejecución del PPE se realizó la revisión a cada uno de los entregables para verificar que cumplieran con lo estipulado en el convenio celebrado entre el CENAPRED y la UNAM, firmado el 1 de septiembre de 2016, dictaminado por la Unidad General de Asuntos Jurídicos mediante el oficio UGAJ/DGCCC/DGACC/946/2016. Adicionalmente se le dio seguimiento y supervisión a la información entregada como resultado de los trabajos del proyecto.

La documentación soporte del ejercicio de los recursos se encuentra sustentada con las facturas recibidas del Ejecutor y con los oficios enviados al Fiduciario, mediante los cuales se solicitó el pago correspondiente, mismos que son congruentes con la conciliación de pagos reportado (ver anexo 2 Pagos).

RESUMEN DEL TOTAL DE FONDOS ENTREGADOS Y RECIBIDOS			
FACTURA	MONTO	ENTREGABLES	OFICIOS BANOBRAS
DCDABF/2035	$ 4,755,600.00	Actividad 5 Estudios topohidráulicos en los sitios de los puentes más vulnerables 5.1 Estudios topohidráulicos antes de la época de huracanes 5.2 Estudios topohidráulicos después de la época de huracanes Actividad 7 Elaboración de modelos matemáticos de las subestructuras de los puente elegidos como más vulnerables 7.1 Elaboración de modelos 7.2 Análisis de resultados	H00-DG/0405/2016 H00-DG/1411/2016

		Actividad 8 Propuestas de medidas de mitigación y monitoreo 8.1 Priorización de riesgos 8.2 Propuesta de medidas de mitigación del riesgo 8.3 Propuesta de sistemas de monitoreo	
DCDABF/1854	$ 3,932,930.00	Actividad 1 Recopilación de Información 1.2 Puentes 1.3 Estaciones meteorológicas Actividad 3 Identificación de estructuras de puentes más vulnerables 3.1 por ubicación 3.2 Por condición física actual Actividad 4 Análisis de información meteorológica 4.1 revisión de estadísticas disponibles de huracanes 4.2 Análisis de la información meteorológica recabada 4.3 Elaboración de modelos regionales 4.4 Predicción estadística de la respuesta del viento en las regiones de huracanes Actividad 6 Estudios de mecánica de suelos en los sitios de los puentes más vulnerables 6.1 Estudios de mecánica de suelos en puentes seleccionados, según su estado, ubicación y tipo de cauce 6.2 Análisis de los resultados de los estudios de mecánica de suelos	H00-DG/0405/2016 H00-DG/1411/2016
DCDABF/1688	$1, 076,670.00	Actividad 1 Recopilación de Información 1.1 Carreteras Actividad 2 Recorridos carreteros 2.1 Zona del Pacífico (Colima – Sonora) 2.2 Zona del Pacífico (Chiapas – Oaxaca – Guerrero – Michoacán – Colima)	H00-DG/0405/2016 H00-DG/1411/2016
DCDABF/1731	$ 564,000.00	Actividad 2 Recorridos carreteros 2.3 Zona de Baja California (Baja California y Baja California Sur)	H00-DG/0405/2016 H00-DG/1411/2016

Total	$10,329,200.00		

El monto ejercido y reportado por CENAPRED coincide con la conciliación de pagos de BANOBRAS.

Monto ejercido a través del convenio de colaboración IISGCONV-118-2016

Monto autorizado	Monto ejercido
$10,329,200.00	$10,329,200.00
TOTAL EJERCIDO	**$10,329,200.00**

e) Relación de la documentación soporte de la aplicación de los recursos por parte de la Dependencia o Entidad ejecutora (contratos, fianzas, facturas y demás documentación soporte de los pagos efectuados por la restitución de los daños).

Se realizó la revisión a cada uno de los entregables para verificar que cumplieran con lo estipulado en el convenio suscrito.

La documentación soporte del ejercicio de los recursos se encuentra sustentada con las Facturas que enviaron las instituciones al CENAPRED y con los Oficios que se enviaron a BANOBRAS, solicitando los pagos correspondientes (***ver anexo 01 Autorización de recursos y Anexo 2 Pagos***).

V. Informes y dictámenes:

a) Informe final de la dependencia o Entidad ejecutora, que incluya los informes presupuestarios, contables y de resultados de la aplicación de los recursos, debidamente firmados por los responsables facultados

El Fiduciario, BANOBRAS, con fecha 19 de febrero de 2016, envió el oficio GASF/153400/382/2016, el cual contiene la conciliación de cifras del proyecto por un monto de $10,329,200.00 M.N., con cargo al patrimonio del Fideicomiso 2003 (***ver anexo 01 Autorización de recursos y Anexo 2 Pagos***).

Nota: El monto ejercido y reportado por CENAPRED, coincide con los montos que el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS) envió a este Centro para la conciliación de cifras (*ver anexo 01 Autorización de recursos y Anexo 2 Pagos*).

b) Informes trimestrales de los avances físicos y financieros del Proyecto Preventivo

El reporte de seguimiento de las acciones contempladas en el PPE se realizó a través de seis informes trimestrales, un informe final y ocho informes técnicos (ver Anexo 4 Entregables – UNAM, y Anexo 5 Informes trimestrales).

c) Informes y seguimiento de observaciones del Órgano Interno de Control

No aplica

d) Informe del cumplimiento de los objetivos y metas de la acción preventiva autorizada

Con el PPE se logró contar con información cierta sobre el estado que guardan 449 puentes del sistema carretero nacional, específicamente del corredor correspondiente a la costa del Océano Pacífico y la península de Baja California. Se cuenta con la ubicación de los mismos y la condición de la cimentación ante el fenómeno de socavación pro grandes avenidas.

También, se presenta la clasificación de los puentes más vulnerables, en este estudio se reportan veinte (aproximadamente el 4.5% del universo de puentes visitados y revisados), como los que presentan una condición crítica de mayor vulnerabilidad. Finalmente se presentan una serie de recomendaciones para el monitoreo de este tipo de estructuras del sistema carretero nacional y para el refuerzo de las mismas que permitan mitigar el riesgo.

Con la inversión realizada se dispondrá de información oportuna para que el SINAPROC, a través del FONDEN y FOPREDEN, plantee proyectos para mitigar la vulnerabilidad; y para que la autoridad correspondiente podrá establecer un programa de refuerzo, rehabilitación y mantenimiento de los mismos a partir de información con certidumbre.

El logro de los objetivos correspondientes a las actividades del proyecto ***Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales*** se plasmaron en los seis informes

trimestrales, los cuales se presentaron en las sesiones del Comité del Fideicomiso 2003 FONDEN (***ver anexo 05 Informes trimestrales***).

VI. ANEXOS

La documentación comprobatoria de la información contenida en este Libro Blanco, se encuentra dividida de la siguiente forma:

Anexo 1 Autorización de recursos

- Acuerdos de la Sesión del Comité del Fideicomiso
- Conciliación y autorización de recursos por parte de BANOBRAS

Anexo 2 Pagos

- Informes y oficios correspondientes a los cuatro pagos a la UNAM, que cubren el monto total empleado en el desarrollo del proyecto, $10,329,200.00 M.N.

Anexo 3 Convenio

- Convenio celebrado entre el CENAPRED y la UNAM

Anexo 4 Entregables

- 01 Recopilación de información, UNAM
- 02 Recorridos carreteros, UNAM
- 03 Identificación de estructuras de puentes más vulnerables, UNAM
- 04 Análisis de información meteorológica, UNAM
- 05 Estudios topohidráulicos en los sitios de los puentes más vulnerables, UNAM
- 06 Estudios de mecánica de suelos en los sitios de los puentes mas vulnerables, UNAM
- 07 Elaboración de modelos matemáticos de las subestructuras de los puentes, UNAM
- 08 Propuestas de medidas de mitigación y monitoreo, UNAM

Anexo 5 Informes trimestrales

- Informes ***Vulnerabilidad de estructuras de puentes en zonas de gran influencia de ciclones tropicales***
  1.6. Infotrimestral
  2.6. Infotrimestral
  3.6. Infotrimestral
  4.6. Infotrimestral
  5.6. Infotrimestral
  6.6. Infotrimestral

Anexo 6 Oficio de Visto Bueno al Libro Blanco por el Órgano Interno de Control de la Secretaría de Gobernación

VI. Glosario

- **ANR**.- Atlas Nacional de Riesgos
- **BANOBRAS**.- Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
- **CENAPRED**.- Centro Nacional de Prevención de Desastres
- **CNPC**.- Coordinación Nacional de Protección Civil
- **CT**.- Comité Técnico del Fideicomiso 2068 "Preventivo"
- **FIDUCIARIO:** Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
- **FIPREDEN:** Fideicomiso Preventivo sin estructura, celebrado por la SHCP en su carácter de fideicomitente único del Gobierno Federal y basado en lo dispuesto por el artículo 32 de la Ley General de Protección Civil-DOF 20/08/02- (abrogado), mismo que continuará vigente hasta su conclusión.
- **FONDEN**.- Fondo de Desastres Naturales, fue establecido a finales de los años 90 como un mecanismo presupuestario para apoyar de manera eficaz y oportuna a la rehabilitación de la infraestructura federal y estatal afectada por desastres naturales.
- **FOPREDEN:** Fondo para la Prevención de Desastres Naturales.
- **PPE:** Proyecto Preventivo Estratégico.
- **ROFOPREDEN:** Reglas de operación del FOPREDEN.
- **SEGOB**.- Secretaría de Gobernación

- **SINAPROC**.- Sistema Nacional de Protección Civil, es un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos que establecen las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con las autoridades de los estados, la Ciudad de México y los municipios, a fin de efectuar acciones coordinadas, destinadas a la protección contra los peligros que se presenten y a la recuperación de la población, en la eventualidad de un desastre.
- **SCT**.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes
- **UNAM**.- Universidad Nacional Autónoma de México