

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Consultoría para armonización, sistematización e integración de datasets georeferenciados de infraestructura vial, capas de peligros climáticos y geofísicos, y desarrollo de funciones de vulnerabilidad para Blue Spot Analysis en América Central

Costa Rica - Honduras - El Salvador - Guatemala

RG-T5041

1. Antecedentes y Justificación

El Banco viene impulsando el desarrollo y escalamiento de la herramienta Blue Spot Analysis (BSA) como instrumento técnico para apoyar la evaluación de riesgos climáticos en infraestructura de transporte, con énfasis en la identificación de segmentos viales críticos y en la estimación de daños y pérdidas económicas asociadas a amenazas naturales bajo escenarios de cambio climático. La metodología ha sido piloteada exitosamente en República Dominicana (PN-T1396 y DR-L1397), demostrando su capacidad para integrar análisis de riesgo con toma de decisiones sobre priorización de inversiones resilientes. En respuesta a la creciente exposición de la infraestructura de transporte centroamericana a riesgos climáticos y de desastres, los gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras, a través de SIECA, han solicitado al BID apoyo para escalar y desplegar la plataforma de Blue Spot Analysis a nivel regional. Esta solicitud se materializa en la Cooperación Técnica Regional (RG-T5041) "Escalamiento del Blue Spot Analysis para fortalecer la resiliencia de la infraestructura de transporte en Centroamérica", con el objetivo de generar herramientas decisionales robustas e información comparable que permita priorizar inversiones en resiliencia.

Actualmente, los datos de infraestructura vial, amenazas naturales y vulnerabilidad en los cuatro países presentan niveles heterogéneos de disponibilidad, calidad, cobertura espacial y estandarización. Cada país mantiene inventarios de infraestructura vial con formatos, atributos y niveles de detalle distintos, lo que limita la comparabilidad regional y dificulta el análisis integrado de riesgos en corredores transfronterizos estratégicos. Asimismo, la información de peligros climáticos (precipitación extrema, escorrentía) y geofísicos (deslizamientos, sismos) se encuentra dispersa en instituciones nacionales de meteorología, hidrología y protección civil, con variaciones en resolución espacial, cobertura temporal y procesamiento metodológico. Estas brechas en sistematización e interoperabilidad obstaculizan la aplicación coherente de metodologías avanzadas de análisis de riesgo y limitan la capacidad de toma de decisiones informada por evidencia. Para que la plataforma BSA funcione de manera efectiva a nivel regional, es imprescindible contar con una base de datos integrada, estandarizada y validada que combine información vial, climática y geofísica de manera coherente.

La presente consultoría se justifica en la necesidad de crear los cimientos técnicos y de datos que permitan la aplicación sistemática de Blue Spot Analysis en Centroamérica. Específicamente, la consultoría aborda: (i) la recopilación, validación y estandarización de datos de inventario vial de los cuatro países, incluyendo segmentos viales, puentes, atributos físicos y estado actual, con georeferenciación completa y en formato interoperable; (ii) la compilación y procesamiento de capas de peligros climáticos (precipitación extrema, escorrentía) y geofísicos (susceptibilidad a deslizamientos), considerando escenarios climáticos futuros; (iii) el desarrollo de funciones de vulnerabilidad específicas para tipologías de infraestructura vial centroamericana que permitan estimar daños físicos y pérdidas económicas; y (iv) la documentación de supuestos metodológicos y trazabilidad de datos.

El éxito de esta consultoría se medirá por: (i) la entrega de una base de datos integrada, validada y de acceso interoperable que contenga inventarios armonizados de infraestructura vial de los cuatro países con georeferenciación completa; (ii) la disposición de capas de peligros climáticos y geofísicos procesadas y homogeneizadas a resolución regional; (iii) el desarrollo de funciones de vulnerabilidad documentadas, calibradas con evidencia regional y listas para operacionalización en el flujo metodológico de BSA; y (iv) la adopción de estos insumos por los ministerios de transporte nacionales como base para análisis de riesgos y priorización de inversiones en resiliencia.

2. Objetivos

Desarrollar, integrar y validar una base de datos regional armonizada que combine inventarios viales georeferenciados, capas de peligros climáticos y geofísicos, y funciones de vulnerabilidad específicas para infraestructura vial centroamericana, operacionalizable en Blue Spot Analysis para análisis de riesgos y priorización de inversiones resilientes.

3. Alcance de los Servicios

La consultoría cubre la armonización, sistematización e integración de datasets para infraestructura de transporte y amenazas naturales en los cuatro países (Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras).

Específicamente incluye: (i) recopilación, validación y estandarización de inventarios viales nacionales (segmentos viales, puentes, atributos físicos, estado actual) con georeferenciación completa; (ii) compilación de capas de precipitación extrema, escorrentía y susceptibilidad a deslizamientos de instituciones nacionales de meteorología e hidrología, con procesamiento a resolución y cobertura homogeneizada; (iii) desarrollo de funciones de vulnerabilidad por tipología de infraestructura vial (tramos de diferente categoría, puentes, drenajes) que permitan estimar daños físicos y pérdidas económicas bajo diferentes intensidades de amenaza; (iv) documentación técnica de supuestos metodológicos, fuentes de datos y trazabilidad; y (v) capacitación a equipos técnicos nacionales en uso y mantenimiento de bases de datos. No incluye: estudios de campo extensivos para recolección primaria de datos de vulnerabilidad, análisis detallados de riesgos socioeconómicos más allá de interrupción de tráfico, ni desarrollo de infraestructura física de almacenamiento o hosting de datos. El alcance se limita a procesamiento analítico y documentación de metodologías, siendo responsabilidad de los países la implementación operativa de sistemas de gestión de datos.

4. Actividades Clave

Para cumplir con el objetivo de la consultoría, la Firma deberá realizar las siguientes actividades, sin perjuicio de aquellas que, de acuerdo con el avance del trabajo, resulten necesarias para el cumplimiento acordado.

- a. Coordinación inicial con ministerios de transporte y SIECA para acceso a datos nacionales, definición de formatos estándar y consenso sobre supuestos técnicos.
- b. Recopilación sistemática de inventarios viales de los cuatro países desde fuentes oficiales (ministerios de obras públicas, empresas concesionarias), incluyendo segmentación vial, puentes, drenajes y atributos relevantes.

- c. Validación y limpieza de datos de inventario para identificar inconsistencias, registros duplicados, gaps de cobertura espacial y errores de georeferenciación.
- d. Estandarización de esquemas de datos viales según especificaciones técnicas acordadas, incluyendo nomenclatura, tipologías de elementos, sistema de coordenadas único y formatos interoperables (SIG).
- e. Compilación de series temporales de precipitación extrema de estaciones meteorológicas nacionales y bases de datos climáticas regionales (NASA-NEXGDDP, MERRA, otros).
- f. Procesamiento de datos climáticos mediante análisis estadístico de extremos, cálculo de períodos de retorno y downscaling a resolución regional consistente para todos los países.
- g. Recopilación de mapas de susceptibilidad a deslizamientos de instituciones de hidrología y protección civil nacionales, validación contra eventos históricos y armonización metodológica.
- h. Revisión sistemática de literatura especializada sobre curvas de fragilidad, funciones de vulnerabilidad y modelos de daño para infraestructura vial en contextos similares.
- i. Diseño e implementación de talleres y encuestas con expertos nacionales (ingenieros viales, especialistas en hidrología, operadores de infraestructura) para elicitación estructurada de criterios técnicos.
- j. Construcción de funciones de vulnerabilidad física (relación de daño) por tipología de activo y tipo de amenaza, incorporando análisis de incertidumbre y sensibilidad.
- k. Construcción de funciones de pérdidas económicas basadas en tiempos de interrupción de tráfico y costos de disrupción estimados por categoría de corredor vial.
- l. Calibración de funciones contra evidencia histórica de eventos extremos en la región (daños documentados, interrupciones, costos de recuperación).
- m. Integración de funciones de vulnerabilidad en formato operativo compatible con flujo metodológico de herramienta BSA 2.0.
- n. Documentación técnica completa incluyendo metodología, supuestos, fuentes de datos, limitaciones y recomendaciones para uso y mantenimiento.
- o. Talleres de capacitación a equipos técnicos nacionales sobre estructura, acceso y actualización de bases de datos integradas.
- p. Validación final y ajustes con stakeholders antes de entrega de productos finales.

5. Resultados y Productos Esperados

- Producto 1: Base de datos integrada de infraestructura vial centroamericana. Incluye inventarios armonizados y georeferenciados de los cuatro países en formato SIG

interoperable, con metadatos completos, validación de calidad y documentación de metodología de recopilación. Accesible en plataforma regional con reportes de cobertura y completitud de datos por país.

- Producto 2: Capas de peligros climáticos y geofísicos procesadas. Compilación de datos de precipitación extrema, escorrentía y susceptibilidad a deslizamientos, procesados a resolución espacial homogeneizada (1 km²) y cobertura temporal completa para todos los países. Incluye análisis de períodos de retorno, mapas de intensidad para diferentes escenarios de retorno y escenarios climáticos futuros (2050, 2080).
- Producto 3: Funciones de vulnerabilidad por tipología de infraestructura vial. Documentación técnica de funciones de daño físico y funciones de pérdidas económicas con especificación de relaciones matemáticas, parámetros, incertidumbre y calibración regional. Incluye matrices de vulnerabilidad por tipo de elemento vial y tipo de amenaza, listas para integración operativa en BSA.
- Producto 4: Documentación técnica, manual de usuario y capacitación. Notas técnicas completas sobre metodología, supuestos y trazabilidad; manuales de manejo de bases de datos; guías de actualización y mantenimiento; y reportes de talleres de capacitación con registro de asistencia y evaluación de competencias de equipos nacionales.

6. Calendario del Proyecto e Hitos

Producto	Plazo estimado desde inicio del contrato
Producto 1: Base de datos integrada de infraestructura vial centroamericana	2 meses
Producto 2: Capas de peligros climáticos y geofísicos procesadas	4 meses
Producto 3: Funciones de vulnerabilidad por tipología de infraestructura vial.	6 meses
Producto 4: Documentación técnica, manual de usuario y capacitación	8 meses

7. Requisitos de los Informes

Todos los informes deberán presentarse en formato digital.

8. Requisitos de la Empresa Consultora

Deberá estar constituida en uno de los 48 países miembros del BID.

9. Criterios de aceptación

La aceptación de los productos estará a cargo del equipo INE/TSP.

10. Supervisión e Informes

La supervisión de la contratación estará a cargo del equipo del BID INE/TSP a quienes la firma consultora estará informando reuniones, frecuencia, comentarios a los informes. El Jefe de Equipo será responsable de la aprobación de los informes, documentos, trabajo, y hará comentarios o instrucciones para cambios. Será responsabilidad de la Firma garantizar que dichas reuniones se lleven a cabo y los informes se presenten al Banco.

11. Calendario de Pagos

Las condiciones de pago se basarán en los hitos o entregables del proyecto. El Banco desea recibir la propuesta de costos más competitiva para los servicios descritos en el presente documento. La Tasa de Cambios Oficial del BID indicada en el SDP se aplicará para las conversiones necesarias de los pagos en moneda local. Todos los pagos se harán equivalentes al monto total de la consultoría contra prestación y aprobación de su entregable correspondiente.

Cronograma de pagos	
Entregable	%
1. Producto 1: Base de datos integrada de infraestructura vial centroamericana	20%
2. Producto 2: Capas de peligros climáticos y geofísicos procesadas	30%
3. Producto 3: Funciones de vulnerabilidad por tipología de infraestructura vial.	30%
4. Producto 4: Documentación técnica, manual de usuario y capacitación	20%
Total	100%

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Consultoría para aplicación de piloto, validación y ajuste metodológico del Blue Spot Analysis en Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Guatemala

Costa Rica - Honduras - El Salvador - Guatemala

RG-T5041

1. Antecedentes y Justificación

El Banco ha venido impulsando el desarrollo e implementación de la metodología Blue Spot Analysis (BSA) como herramienta técnica para el análisis del riesgo climático y de desastres en la infraestructura de transporte, orientada a identificar los segmentos viales más expuestos y a estimar los daños físicos y las pérdidas económicas asociadas. Esta metodología fue piloteada exitosamente en República Dominicana, donde demostró su utilidad para vincular el análisis de riesgo con la priorización de inversiones resilientes. Sobre la base de esa experiencia, la Cooperación Técnica Regional RG-T5041 se propone escalar y desplegar la metodología en América Central, adaptándola a las particularidades físicas, institucionales y de datos de la región.

Como parte integral de esta estrategia, se financia la aplicación de análisis piloto del BSA en Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Honduras, con el propósito de trasladar la metodología desde un marco conceptual regional hacia aplicaciones concretas en cada país. Estos análisis piloto resultan esenciales para: (i) validar la metodología en contextos nacionales específicos utilizando datos locales; (ii) realizar los ajustes metodológicos necesarios a partir de la evidencia regional; (iii) generar información de riesgos comparable entre países que facilite la coordinación transfronteriza; y (iv) producir productos estandarizados (mapas, indicadores y resúmenes ejecutivos) que informen la priorización nacional de inversiones resilientes.

Si bien la metodología BSA cuenta con antecedentes de aplicación exitosa en otras regiones, su traslado a los contextos nacionales específicos de América Central exige una validación rigurosa, una calibración con datos locales y una serie de ajustes metodológicos que garanticen su relevancia operativa para los ministerios de transporte. Cada país presenta condiciones geográficas, patrones de amenaza e inventarios de infraestructura diferentes, por lo que la aplicación piloto constituye el mecanismo idóneo para poner a prueba los supuestos de la metodología antes de su despliegue regional completo.

En esa medida, los análisis piloto ofrecen la oportunidad de identificar de manera temprana las brechas de datos, las limitaciones técnicas, las necesidades de capacitación y las oportunidades de mejora, reduciendo así los riesgos inherentes a una implementación a gran escala. Adicionalmente, la generación de mapas de riesgo, indicadores de criticidad y resúmenes ejecutivos por país produce insumos de valor inmediato para la toma de decisiones de inversión, al permitir que los gobiernos visualicen geográficamente sus vulnerabilidades y transiten desde evaluaciones fragmentadas hacia una priorización basada en evidencia integrada y comparable.

En consecuencia, el éxito de estas consultorías se medirá por el logro de los siguientes resultados: (i) análisis de BSA completados y validados en los cuatro países, empleando datos y metodologías armonizadas a escala regional; (ii) mapas de riesgo de desastres por país con claridad suficiente para identificar los segmentos críticos de la red vial; (iii) indicadores de criticidad funcional y económica debidamente documentados; (iv) reportes de validación que

describan los ajustes metodológicos realizados y las limitaciones identificadas; (v) la adopción de los resultados por parte de los ministerios nacionales como insumo en sus procesos de planificación de inversiones; y (vi) capacidad técnica instalada en los equipos nacionales para la replicación futura de los análisis.

2. Objetivos

Aplicar, validar y ajustar la metodología Blue Spot Analysis en cada país (Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Honduras) mediante análisis piloto de segmentos viales críticos, generando mapas de riesgo, indicadores de criticidad y recomendaciones de priorización que informen inversiones resilientes nacionales.

3. Alcance de los Servicios

El alcance de la consultoría comprende la ejecución de análisis piloto del BSA en cada uno de los cuatro países (Costa Rica, Guatemala, El Salvador y Honduras), concebidos como ejercicios independientes en su ejecución pero metodológicamente coherentes entre sí, de manera que sus resultados sean comparables a escala regional.

Específicamente, los servicios incluyen: (i) la preparación y alistamiento de los datos nacionales (inventarios viales, capas de peligros climáticos y geofísicos), tomando como punto de partida los insumos armonizados generados en el Componente 1; (ii) la configuración y operacionalización de la herramienta BSA con los datos y parámetros específicos de cada país; (iii) el análisis de exposición y riesgo de los segmentos viales frente a amenazas naturales, tanto bajo condiciones actuales como bajo escenarios de cambio climático futuro; (iv) la evaluación de la criticidad funcional de los corredores estratégicos, considerando conectividad, tiempos de viaje y costos de disrupción; (v) la generación de mapas temáticos, indicadores y reportes ejecutivos estandarizados por país; (vi) la validación de resultados con las autoridades nacionales de transporte; (vii) la documentación de los ajustes metodológicos y las lecciones aprendidas; y (viii) la transferencia de conocimiento a los equipos técnicos nacionales.

El alcance no incluye el rediseño fundamental de la metodología BSA, estudios socioeconómicos de impacto más allá de la disrupción del tráfico, ni la implementación de medidas físicas de mitigación; se circunscribe al análisis técnico, la generación de información y la validación metodológica.

4. Actividades Clave

Para cumplir con el objetivo de la consultoría, la Firma deberá realizar las siguientes actividades, sin perjuicio de aquellas que, de acuerdo con el avance del trabajo, resulten necesarias para el cumplimiento acordado.

- a. Coordinación inicial en cada país con ministerio de transporte, SIECA y autoridades relevantes para definir escopo nacional, identificar segmentos viales de interés analítico y validar disponibilidad de datos.
- b. Preparación de datos nacionales específicos integrando inventarios viales, capas de precipitación extrema, escorrentía, susceptibilidad a deslizamientos y otros peligros relevantes al país, utilizando procesos estandarizados.

- c. Revisión y ajuste de parámetros de la herramienta BSA según características nacionales: tipologías de infraestructura, comportamiento de amenazas regionales, costos económicos de disrupción, patrones de tráfico y estructura de la red vial.
- d. Configuración de modelo de exposición integrado que cruce inventario vial con capas de peligros, identificando intersecciones de riesgo por tipo de amenaza y segmento vial.
- e. Modelado de daño físico utilizando funciones de vulnerabilidad desarrolladas, generando estimaciones de probabilidad de daño para diferentes intensidades de amenaza por tipología de activo.
- f. Modelado de impactos funcionales incluyendo tiempos de interrupción de tráfico, reducción de capacidad operativa y costos de disrupción económica derivados de eventos adversos.
- g. Análisis de criticidad de corredores estratégicos considerando centralidad en red, importancia para conectividad nacional y transfronteriza, tráfico de carga y dependencia de poblaciones vulnerables.
- h. Priorización de segmentos viales mediante matriz de riesgo-criticidad que integra vulnerabilidad, amenaza e importancia funcional, permitiendo clasificación de intervenciones necesarias.
- i. Generación de cartografía temática profesional incluyendo mapas de exposición, mapas de riesgo actual, mapas de riesgo bajo escenarios climáticos futuros y mapas de criticidad.
- j. Elaboración de indicadores de desempeño: número de km de red vial expuesta a amenazas, población dependiente de segmentos críticos, costos anuales esperados de disrupción, vida útil remanente de infraestructura bajo riesgo.
- k. Preparación de reportes ejecutivos con hallazgos principales, segmentos críticos identificados, estimaciones de riesgo y recomendaciones preliminares de intervención priorizada.
- l. Realización de talleres de validación en cada país con autoridades nacionales, especialistas técnicos y operadores de infraestructura para revisión de resultados y refinamiento metodológico.
- m. Documentación de ajustes metodológicos realizados en cada país, incluyendo adaptaciones de parámetros, limitaciones de datos enfrentadas y decisiones técnicas tomadas.
- n. Compilación de lecciones aprendidas y recomendaciones para replicación futura de análisis en otros segmentos viales no incluidos en piloto.
- o. Capacitación de equipos técnicos nacionales en interpretación, validación y uso de resultados de BSA para procesos de planificación y priorización de inversiones.
- p. Coordinación para asegurar que resultados piloto puedan ser integrados en plataforma regional de visualización.

5. Resultados y Productos Esperados

- Producto 1: Análisis piloto de BSA completado para Costa Rica. Incluye mapas de riesgo de exposición a amenazas climáticas y geofísicas en red vial nacional, indicadores de criticidad por corredor estratégico, reporte ejecutivo con segmentos críticos identificados y recomendaciones preliminares de intervención. Validado con ministerio nacional de transporte.
- Producto 2: Análisis piloto de BSA completado para Guatemala. Mapas de riesgo georreferenciados de segmentos viales expuestos, indicadores de interrupción y costos de pérdida económica esperada, documentación de ajustes metodológicos realizados al contexto guatemalteco, reporte con lecciones aprendidas.
- Producto 3: Análisis piloto de BSA completado para El Salvador. Cartografía de riesgo por tipología de amenaza (precipitación, deslizamientos), matriz de criticidad de corredores principales, análisis de vulnerabilidad de infraestructura estratégica, resumen ejecutivo con recomendaciones de priorización, reportes de validación técnica.
- Producto 4: Análisis piloto de BSA completado para Honduras. Mapas de riesgo integrado de red vial, indicadores de exposición y criticidad funcional, análisis de impactos socioeconómicos de interrupción de corredores críticos, documentación de calibraciones regionales del BSA, propuesta de framework para seguimiento de riesgos a futuro.
- Producto 5: Documento sintético "Lecciones aprendidas y recomendaciones de BSA en América Central" compilando hallazgos comparativos entre cuatro países, identificando patrones de vulnerabilidad regional, ajustes metodológicos validados y oportunidades de mejora para aplicación a escala en corredores transfronterizos.
- Producto 6: Reportes de capacitación con evaluación de competencias de equipos técnicos nacionales en interpretación, validación y aplicación operativa de resultados de BSA para priorización de inversiones en resiliencia.

6. Calendario del Proyecto e Hitos

Producto	Plazo estimado desde inicio del contrato
Producto 1: Análisis piloto de BSA completado para Costa Rica	3 meses
Producto 2: Análisis piloto de BSA completado para Guatemala	5 meses
Producto 3: Análisis piloto de BSA completado para El Salvador	7 meses
Producto 4: Análisis piloto de BSA completado para Honduras	9 meses
Producto 5: Documento sintético "Lecciones aprendidas y recomendaciones de BSA en América Central"	11 meses
Producto 6: Reportes de capacitación	12 meses

7. Requisitos de los Informes

Todos los informes deberán presentarse en formato digital.

12. Requisitos de la Empresa Consultora

Deberá estar constituida en uno de los 48 países miembros del BID.

8. Criterios de aceptación

La aceptación de los productos estará a cargo del equipo INE/TSP.

9. Supervisión e Informes

La supervisión de la contratación estará a cargo del equipo del BID INE/TSP a quienes la firma consultora estará informando reuniones, frecuencia, comentarios a los informes. El Jefe de Equipo será responsable de la aprobación de los informes, documentos, trabajo, y hará comentarios o instrucciones para cambios. Será responsabilidad de la Firma garantizar que dichas reuniones se lleven a cabo y los informes se presenten al Banco.

10. Calendario de Pagos

Las condiciones de pago se basarán en los hitos o entregables del proyecto. El Banco desea recibir la propuesta de costos más competitiva para los servicios descritos en el presente documento. La Tasa de Cambios Oficial del BID indicada en el SDP se aplicará para las conversiones necesarias de los pagos en moneda local. Todos los pagos se harán equivalentes al monto total de la consultoría contra prestación y aprobación de su entregable correspondiente.

Cronograma de pagos	
Entregable	%
1. Producto 1: Análisis piloto de BSA completado para Costa Rica	20%
2. Producto 2: Análisis piloto de BSA completado para Guatemala	20%
3. Producto 3: Análisis piloto de BSA completado para El Salvador	20%
4. Producto 4: Análisis piloto de BSA completado para Honduras	20%
5. Producto 5: Documento sintético "Lecciones aprendidas y recomendaciones de BSA en América Central"	10%
6. Producto 6: Reportes de capacitación	10%
Total	100%

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Consultoría para desarrollo, diseño e implementación de plataforma regional en línea para visualización de concentración de riesgos de desastres en red vial centroamericana

Costa Rica - Honduras - El Salvador - Guatemala

RG-T5041

13. Antecedentes y Justificación

La Cooperación Técnica Regional RG-T5041 financia el escalamiento de la metodología Blue Spot Analysis (BSA) en América Central, con la finalidad de generar un análisis integrado de los riesgos climáticos que afectan la infraestructura de transporte y de sustentar, sobre esa base, una priorización de inversiones resilientes fundamentada en evidencia. La operación se estructura en componentes complementarios y secuenciales: el Componente 1 produce la base de datos regional integrada de infraestructura vial, peligros climáticos y geofísicos y funciones de vulnerabilidad, mientras que el Componente 2 aplica análisis piloto en los cuatro países, generando mapas de riesgo, indicadores de criticidad y recomendaciones nacionales de priorización. No obstante, para que esta información alcance su máximo impacto en la toma de decisiones y resulte sostenible en el tiempo, se requiere un tercer eslabón: una plataforma digital regional que permita visualizar, consultar, analizar e interpretar la información de riesgos de desastres de la red vial de manera accesible, interactiva y dinámica. Dicha plataforma deberá ser utilizable tanto por los ministerios de transporte y los equipos de planificación como por la academia y la sociedad civil, ampliando así el alcance y la utilidad de los productos de la cooperación técnica.

La presente consultoría se justifica en que los análisis de riesgo, por rigurosos que sean, tienen un impacto limitado si la información resultante no es accesible, visualizable e interpretable por quienes toman las decisiones. Una plataforma regional en línea cumple, en este sentido, múltiples funciones: (i) democratiza el acceso a la información de riesgos al disponerla en formato abierto y de uso público; (ii) facilita una visualización georreferenciada e intuitiva que permite identificar rápidamente los segmentos viales críticos; (iii) habilita análisis interactivos de simulación de escenarios —del tipo «¿qué pasaría si...?»—, mediante los cuales el usuario puede evaluar cómo cambiarían los riesgos bajo distintos escenarios de cambio climático; (iv) integra los datos de los cuatro países en una interfaz regional coherente, lo que facilita la coordinación transfronteriza en corredores estratégicos; y (v) proporciona una herramienta duradera que los ministerios podrán utilizar y actualizar más allá del período de la cooperación técnica. Adicionalmente, la plataforma deberá incluir directrices técnicas regionales armonizadas para el diseño de infraestructura vial resiliente, de manera que los aprendizajes del proyecto queden consolidados en un documento de referencia permanente para la región.

En consecuencia, el éxito de esta consultoría se medirá por el logro de los siguientes resultados: (i) una plataforma operativa y de acceso público que no requiera software propietario; (ii) la capacidad de visualizar los mapas de riesgo de los cuatro países con posibilidades de consulta interactiva; (iii) una interfaz intuitiva, utilizable por usuarios sin formación técnica especializada; (iv) documentación técnica completa que permita el mantenimiento y la actualización futura de la plataforma; (v) directrices técnicas regionales de diseño resiliente publicadas y disponibles; (vi) equipos nacionales capacitados en la operación y el mantenimiento de la plataforma; y (vii) la adopción inicial documentada por al menos uno de los ministerios de transporte de la región.

14. Objetivos

Desarrollar e implementar una plataforma regional en línea interactiva que integre y visualice información de riesgos de desastres en infraestructura de transporte de América Central, facilitando análisis comparativos entre países y toma de decisiones informada sobre priorización de inversiones resilientes.

15. Alcance de los Servicios

El alcance de la consultoría comprende el ciclo completo de desarrollo de la plataforma regional, desde la definición de necesidades hasta su puesta en operación y transferencia. Específicamente incluye: (i) la definición de requisitos funcionales y especificaciones técnicas a partir de las necesidades de los usuarios de los cuatro países; (ii) el diseño de la arquitectura del sistema, incluyendo modelado de datos, estructura de bases de datos y especificación de servicios web; (iii) el desarrollo de una aplicación web con capacidades de visualización cartográfica, consulta de datos, análisis interactivo y generación de reportes; (iv) la integración de los resultados de los Componentes 1 y 2 (datos viales, capas de peligros y análisis por país), consolidando la plataforma como punto de acceso unificado a los productos de la cooperación técnica; (v) la implementación de mecanismos de seguridad, autenticación y control de acceso; (vi) el alojamiento de la plataforma en una institución regional con acuerdos de respaldo; (vii) la realización de pruebas de funcionalidad, desempeño y usabilidad; (viii) la formulación de directrices técnicas regionales para el diseño resiliente de carreteras frente a peligros naturales y cambio climático; y (ix) la capacitación del personal de SIECA y de los ministerios nacionales en su operación y mantenimiento.

El alcance no incluye sistemas propietarios con componentes de software cerrado, servicios de hosting más allá del período de implementación inicial, ni análisis de detalle de segmentos viales individuales; se circunscribe al desarrollo de una herramienta abierta de visualización y consulta.

16. Actividades Clave

Para cumplir con el objetivo de la consultoría, la Firma deberá realizar las siguientes actividades, sin perjuicio de aquellas que, de acuerdo con el avance del trabajo, resulten necesarias para el cumplimiento acordado.

- a. **Elicitación de requisitos y especificaciones técnicas.** Realizar talleres participativos con usuarios clave en cada país (ministerios de transporte, SIECA/COMITRAN, académicos, sociedad civil) para identificar funcionalidades requeridas, tipos de consultas esperadas, niveles de detalle deseado y casos de uso prioritarios. Consolidar matriz de requisitos funcionales y no funcionales, definir estándares de desempeño y seguridad, y especificar tecnologías de software preferidas (enfoque open-source para sostenibilidad).
- b. **Diseño de arquitectura técnica y modelado de datos.** Desarrollar especificación técnica completa de plataforma incluyendo: diagrama de componentes arquitectónicos (frontend, backend, bases de datos); esquema de datos que integre inventarios viales, capas de peligros, análisis de riesgos por país, y metadatos; especificación de APIs que permita interoperabilidad con sistemas nacionales; y protocolos de seguridad, autenticación, encriptación de datos y control de acceso.

- c. **Desarrollo de interfaz de usuario e integración cartográfica.** Crear interfaz web intuitiva con mapa base interactivo (usando tecnologías open-source como OpenLayers o Leaflet) que permita visualización de: capas de infraestructura vial, mapas de exposición a peligros por país, mapas de riesgo integrado, indicadores de criticidad, escenarios de cambio climático. Incluir capacidades de búsqueda y filtrado por ubicación, tipo de amenaza, nivel de riesgo, y país.
- d. **Desarrollo de módulo de análisis y reportería.** Implementar funcionalidades que permitan a usuarios realizar análisis interactivos tales como: consulta de información de segmentos viales específicos, generación de reportes por región o corredor, análisis comparativos entre países, visualización de escenarios futuros bajo cambio climático, cálculo de estadísticas agregadas de exposición y riesgo, y descarga de datos en formatos estándar (shapefile, geojson, csv, pdf).
- e. **Integración de datos.** Implementar procesos de importación, validación y publicación de datos regionales: inventarios viales armonizados de cuatro países, capas de peligros climáticos y geofísicos procesadas, análisis de riesgos específicos por país, indicadores de criticidad funcional y económica. Establecer procedimientos para actualización periódica de datos sin interrumpir servicio.
- f. **Pruebas de funcionalidad, desempeño y usabilidad.** Realizar batería completa de pruebas incluyendo: testing funcional de cada módulo contra requisitos; pruebas de desempeño y escalabilidad con volúmenes de datos esperados; pruebas de usabilidad con usuarios reales en ambiente de prueba; pruebas de seguridad incluyendo validación de autenticación y encriptación; y pruebas de compatibilidad con diferentes navegadores y dispositivos (desktop, tablet, móvil).
- g. **Formulación de directrices técnicas regionales.** Desarrollar documento de referencia "Estándares y directrices para diseño resiliente de infraestructura vial en Centroamérica ante peligros naturales y cambio climático", consolidando lecciones aprendidas del proyecto, especificaciones técnicas de construcción resiliente, criterios de ubicación de infraestructura considerando riesgos de desastres, procedimientos de mantenimiento preventivo y operativo para infraestructura bajo riesgo, y recomendaciones de integración de BSA en procesos de planificación de inversiones.
- h. **Capacitación de personal y documentación operativa.** Realizar talleres de capacitación dirigidos a personal de SIECA, ministerios de transporte y operadores de infraestructura sobre: funcionamiento de plataforma, consulta de datos e interpretación de resultados, procedimientos de actualización y mantenimiento de bases de datos, gestión de usuarios y permisos de acceso. Producir manuales técnicos completos de administración del sistema, manuales de usuario para diferentes tipos de usuarios, documentación de arquitectura técnica, y procedimientos de respaldo y recuperación de datos.

17. Resultados y Productos Esperados

- **Producto 1: Especificaciones técnicas y arquitectura de plataforma.** Documento detallado que incluye: matriz de requisitos funcionales validada con usuarios, especificación de arquitectura de sistema con diagramas de componentes, esquema completo de bases de

datos, especificación de APIs para integración de datos, y estándares de seguridad y desempeño. Diseño de interfaz de usuario mockups con flujos de usuario prioritarios.

- Producto 2: Plataforma regional desarrollada e integrada. Aplicación web operativa alojada en institución regional con: interfaz cartográfica interactiva con visualización de datos de cuatro países, módulo de búsqueda y consulta de información vial y de riesgos, capacidad de generación de reportes y análisis básicos, integración completa de bases de datos, implementación de seguridad y control de acceso, y sistema de respaldo con acuerdos de hosting.
- Producto 3: Plataforma operativa, directrices y capacitación. Plataforma en estado de producción con testing completado y optimizado para desempeño; directrices técnicas regionales para diseño resiliente de infraestructura vial publicadas en formato accesible; manuales técnicos y de usuario en español; reportes de capacitación con evaluación de competencias de personal de SIECA y ministerios nacionales; y documentación de procedimientos de operación, mantenimiento y actualización futura de plataforma.

18. Calendario del Proyecto e Hitos

Producto	Plazo estimado desde inicio del contrato
Producto 1: Especificaciones técnicas y arquitectura de plataforma	3 meses
Producto 2: Plataforma regional desarrollada e integrada	7 meses
Producto 3: Plataforma operativa, directrices y capacitación	10 meses

19. Requisitos de los Informes

Todos los informes deberán presentarse en formato digital.

20. Requisitos de la Empresa Consultora

Deberá estar constituida en uno de los 48 países miembros del BID.

21. Criterios de aceptación

La aceptación de los productos estará a cargo del equipo INE/TSP.

22. Supervisión e Informes

La supervisión de la contratación estará a cargo del equipo del BID INE/TSP a quienes la firma consultora estará informando reuniones, frecuencia, comentarios a los informes. El Jefe de Equipo será responsable de la aprobación de los informes, documentos, trabajo, y hará comentarios o instrucciones para cambios. Será responsabilidad de la Firma garantizar que dichas reuniones se lleven a cabo y los informes se presenten al Banco.

23. Calendario de Pagos

Las condiciones de pago se basarán en los hitos o entregables del proyecto. El Banco desea recibir la propuesta de costos más competitiva para los servicios descritos en el presente documento. La Tasa de Cambios Oficial del BID indicada en el SDP se aplicará para las conversiones necesarias de los pagos en moneda local. Todos los pagos se harán equivalentes al monto total de la consultoría contra prestación y aprobación de su entregable correspondiente.

Cronograma de pagos	
Entregable	%
1. Producto 1: Especificaciones técnicas y arquitectura de plataforma	20%
2. Producto 2: Plataforma regional desarrollada e integrada	40%
3. Producto 3: Plataforma operativa, directrices y capacitación	40%
Total	100%

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Consultoría para elaboración de dos notas técnicas documentando metodología, resultados, lecciones aprendidas y recomendaciones para adopción institucional del Blue Spot Analysis

Costa Rica - Honduras - El Salvador - Guatemala

RG-T5041

Acerca de este puesto de trabajo

Estamos buscando un/a consultor/a individual con experiencia en sistematización técnica y elaboración de productos de conocimiento en infraestructura y gestión del riesgo climático, preferiblemente en proyectos financiados por organismos multilaterales. El/la profesional deberá contar con capacidad para comprender metodologías técnicas como el Blue Spot Analysis (BSA), interpretar resultados geoespaciales e hidrometeorológicos y traducirlos en documentos claros, estructurados y orientados a la toma de decisiones. Se requiere experiencia comprobada en redacción de notas técnicas, informes sectoriales o documentos metodológicos vinculados a planificación pública e infraestructura resiliente. Deberá tener formación en ingeniería, planificación territorial, gestión del riesgo, políticas públicas o disciplinas afines. Se valorará experiencia en sistematización de lecciones aprendidas y formulación de recomendaciones para la adopción institucional de herramientas técnicas.

Trabajarás con la División de Transporte (TSP) del Banco Interamericano de Desarrollo, que forma parte del departamento de Infraestructura y Energía. La División de Transporte (TSP) perseguimos el objetivo de promover el desarrollo económico y calidad de vida de sus habitantes a través de actividades de transporte e infraestructura de manera eficiente, accesible, sostenible y segura. Nuestra línea operativa y de conocimiento poseen una visión integrada de los diferentes tipos de pasajeros y transporte de carga (carretera, urbano, ferroviario, fluvial, aéreo, puertos) en combinación con las áreas estratégicas de Seguridad Vial, Logística de Cargas, Transporte Sostenible, Sistemas Inteligentes de Transporte y Grandes Proyectos.

Esto es lo que harás

Para cumplir con el objetivo de la consultoría, el Consultor deberá realizar las siguientes actividades, sin perjuicio de aquellas que, de acuerdo con el avance del trabajo, resulten necesarias para cumplimiento acordado y bajo las siguientes líneas estratégicas:

1. Revisar integralmente la documentación técnica generada en las consultorías previas de la Cooperación Técnica RG-T5041: la base de datos regional integrada y las funciones de vulnerabilidad (Componente 1), los análisis piloto del BSA en Costa Rica, Honduras, El Salvador y Guatemala (Componente 2) y la plataforma regional de visualización y sus directrices técnicas (Componente 3).
2. Sistematizar la metodología regional aplicada y los ajustes metodológicos realizados al contexto nacional de cada uno de los cuatro países.
3. Analizar y sintetizar los principales resultados técnicos, indicadores de criticidad y mapas de riesgo generados en los análisis piloto.
4. Documentar los criterios utilizados para la identificación y priorización de segmentos viales críticos a escala nacional y regional.

5. Identificar las lecciones aprendidas durante la implementación regional, incluyendo brechas de datos, limitaciones técnicas y factores de éxito.
6. Formular recomendaciones para la adopción institucional del BSA en los ministerios de transporte y obras públicas de los cuatro países y en SIECA, como instrumento permanente de planificación de inversiones resilientes.
7. Elaborar la estructura y redacción técnica de las dos Notas Técnicas, en formato publicable y orientado a la toma de decisiones.
8. Incorporar los comentarios del Banco, de SIECA y de los ministerios nacionales hasta la aprobación de la versión final de ambas Notas Técnicas.

Cronograma de Entregas y Pagos

- **Producto 1:** Nota Técnica “Aplicación del Blue Spot Analysis en Costa Rica y Honduras”. Documento técnico que sistematice la aplicación del BSA en ambos países, incluyendo: (i) descripción metodológica y ajustes realizados a cada contexto nacional; (ii) síntesis de resultados principales, mapas de riesgo y criterios de priorización de segmentos viales críticos; (iii) lecciones aprendidas durante la implementación; y (iv) recomendaciones técnicas y operativas para la adopción institucional del BSA en los ministerios de transporte y obras públicas de ambos países.
- **Producto 2:** Nota Técnica “Aplicación del Blue Spot Analysis en El Salvador y Guatemala”. Documento técnico con la misma estructura del Producto 1, aplicada a El Salvador y Guatemala: descripción metodológica y ajustes nacionales, síntesis de resultados y criterios de priorización, lecciones aprendidas y recomendaciones para la adopción institucional del BSA.

Ambas Notas deberán presentarse en formato publicable, con anexos técnicos, gráficos y mapas relevantes, y constituirán, junto con los productos de las demás consultorías de la RG-T5041, los documentos oficiales de referencia para la institucionalización del BSA en la planificación sectorial de la región.

<u>Entregable</u>	<u>Porcentaje</u>
Producto 1: Nota Técnica “Aplicación del Blue Spot Analysis en Costa Rica y Honduras”	50%
Producto 2: Nota Técnica “Aplicación del Blue Spot Analysis en El Salvador y Guatemala”	50%
<u>Total</u>	100%

Esto es lo que necesitas

- **Educación:** Título universitario en ingeniería, planificación, gestión del riesgo, políticas públicas o disciplinas afines. Se valorará formación de posgrado.
- **Experiencia:** Experiencia de mínimo cinco (5) años en elaboración de notas técnicas, informes sectoriales o documentos metodológicos vinculados a infraestructura resiliente o gestión del riesgo. Experiencia en sistematización de resultados técnicos y formulación de recomendaciones institucionales. Se valorará participación en proyectos financiados por organismos multilaterales y capacidad para traducir análisis técnicos complejos en documentos claros y orientados a tomadores de decisión.
- **Idiomas:** Español.

Habilidades claves

- Aprendizaje continuo
- Colaborar y compartir conocimientos
- Centrarse en los clientes
- Comunicar e influir
- Innovar y probar cosas nuevas

Requisitos

- **Ciudadanía:** Eres ciudadano de uno de nuestros 48 países miembros.
- **Consanguinidad:** No tienes miembros de tu familia (hasta el cuarto grado de consanguinidad y segundo grado de afinidad, incluido el cónyuge) que trabajen en el BID, BID Invest o BID Lab.

Tipo de contrato y duración

- **Tipo de Contrato:** Consultor de Productos y Servicios Externos (PEC), suma alzada
- **Duración:** 4 meses.
- **Ubicación laboral:** Remota.

Nuestra cultura

En el Grupo BID, trabajamos para todas las personas den lo mejor de sí y traigan a su verdadero yo al trabajo, estén dispuestas a intentar nuevos enfoques sin miedo, rindan cuentas de sus acciones y reciban una retribución por ellas.

La Diversidad, la Equidad, la Inclusión y el Sentido de Pertenencia (DEIB) son los pilares de nuestra organización. Celebramos todas las dimensiones de diversidad y animamos a que se postulen mujeres, LGBTQ+, personas con discapacidades, afrodescendientes e indígenas.

Nos cercioraremos de que a las personas con discapacidades se les brinden adaptaciones razonables para participar en el proceso de las entrevistas laborales. Si usted es un candidato calificado que tiene una discapacidad, envíenos un correo electrónico a diversity@iadb.org a fin de solicitar adaptaciones razonables para poder completar esta solicitud.

Nuestro Equipo de Recursos Humanos revisa exhaustivamente cada solicitud.

Acerca del Grupo BID

El Grupo BID, compuesto por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), BID Invest y BID Lab, ofrece soluciones de financiamiento flexibles a sus países miembros para financiar el desarrollo económico y social a través de préstamos y subsidios a entidades públicas y privadas en América Latina y el Caribe.

Acerca del BID

El Banco Interamericano de Desarrollo tiene como misión mejorar vidas. Fundado en 1959, el BID es una de las principales fuentes de financiamiento a largo plazo para el desarrollo económico, social e institucional de América Latina y el Caribe. El BID también realiza proyectos de investigación de vanguardia y ofrece asesoría sobre políticas, asistencia técnica y capacitación a clientes públicos y privados en toda la región.

Síguenos:

<https://www.linkedin.com/company/inter-american-development-bank/>

<https://www.facebook.com/IADB.org>

https://twitter.com/the_IDB