

Banco Interamericano de Desarrollo
Ministerio de Obras Públicas de Chile

Resumen Ejecutivo:

Análisis de la integración del cambio climático en el Sistema Nacional de Inversiones para el desarrollo de infraestructura resiliente y baja en carbono

Número de proyecto: CH-R1020-P003

Enero 2026

Versión 4

Contenidos

01 Contexto y Justificación del Estudio.....	3
02 Marco Metodológico: Tres Instrumentos Integrados.....	4
03 Diagnóstico: Brechas y Oportunidades del SNI.....	6
04 Aplicación en Tres Casos de Estudio.....	7
05 Integración del Precio Social del Carbono en la Evaluación Social	9
06 Financiamiento de Infraestructura Resiliente	11
07 Recomendaciones Estratégicas	12
08 Plan de Acción e Implementación Gradual.....	13

01 | Contexto y Justificación del Estudio

Chile se encuentra ante un doble desafío urgente: por un lado, debe adaptar su infraestructura pública a los impactos cada vez mayores del cambio climático y, por otro, descarbonizar sus inversiones para cumplir con los compromisos internacionales. El presente estudio, solicitado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), y apoyado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), aborda de manera integral ambas dimensiones mediante el desarrollo de herramientas metodológicas concretas para su integración en el Sistema Nacional de Inversiones (SNI).

Marco normativo habilitante

La Ley Marco de Cambio Climático (Ley N° 21.455, 2022) establece obligaciones vinculantes para el Estado en materia de mitigación y adaptación.

La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP 2050) fija presupuestos sectoriales de carbono que condicionan la planificación y priorización de la inversión pública. La NDC 2025-2035 compromete al país a garantizar que la infraestructura sea resiliente a impactos climáticos extremos y de largo plazo. El Artículo 53 de la LMCC asigna al Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MDSF) la responsabilidad de integrar el cambio climático en la evaluación social de proyectos. El MOP, por su parte, debe implementar el Plan de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Sector Infraestructura 2025-2029.

Problema central

El SNI —que norma toda la inversión pública de Chile— no dispone de instrumentos operativos estandarizados para valorizar económicamente los beneficios de la infraestructura resiliente ni para integrar el Precio Social del Carbono (PSC) en proyectos de infraestructura.

Esto genera consecuencias concretas: proyectos resilientes —con costos iniciales más altos pero ahorros significativos en su vida útil— son sistemáticamente desestimados frente a alternativas convencionales más baratas en el corto plazo. Además, aunque el PSC está formalmente definido, carece de procedimientos metodológicos para su aplicación en infraestructura del MOP, dejando sin visibilidad económica las ventajas de alternativas bajas en carbono.

Propósito del estudio

Desarrollar propuestas metodológicas que permitan al MOP y al MDSF incorporar de forma sistemática la adaptación y mitigación climática en la fase de preinversión de proyectos de infraestructura pública —puentes, control aluvional y protección costera—, contribuyendo al cumplimiento de los compromisos climáticos nacionales y a la alineación con los estándares internacionales de evaluación de infraestructura resiliente.

3	3	3	5	50+
Tipologías de infraestructura	Casos de estudio	Instrumentos metodológicos	Países analizados	Participación de profesionales

02 | Marco Metodológico: Tres Instrumentos Integrados

El estudio desarrolló tres instrumentos metodológicos complementarios, diseñados para operar en las distintas fases del ciclo de inversión pública y que en conjunto constituyen un sistema integrado de evaluación climática.

Instrumento	Propósito	Fase SNI	Actor principal
Adaptación			
Propuesta de Adecuación	Integración del CC en formulación (corto plazo)	Perfil / Prefactibilidad	DGOP – Formuladores
Herramienta BSAC	Valorización de Beneficios Sociales por Adaptación Climática	Prefactibilidad / Factibilidad	MOP Técnico + MDSF
Mitigación			
Procedimiento PSC	Incorporación del Precio Social del Carbono en evaluación social	Factibilidad / Diseño	MOP + MDSF

Propuesta de adecuación para la integración de cambio climático: Etapa de Formulación

Responde a un requerimiento expreso del MOP para contar con un instrumento implementable de inmediato. Operacionaliza la integración del cambio climático en la fase de formulación de proyectos de infraestructura para las tres tipologías priorizadas, mediante un árbol de decisión con flujo estándar de preguntas binarias (sí/no) que guía al formulador desde la verificación de tipología hasta el cierre con salidas mínimas para evaluación. El instrumento estandariza cuándo aplicar escenarios climáticos, cómo verificar riesgo significativo, cuándo registrar una integración no significativa y cuándo activar alternativas y medidas de resiliencia con trazabilidad. Se apoya en fuentes de datos institucionales ya disponibles (ARClím, CR2MET, DGA, SHOA, SERNAGEOMIN, SENAPRED).

La propuesta estructura cuatro situaciones de análisis para cada proyecto: la Situación Actual (basada en condiciones históricas observadas), la Situación Base (que incorpora los escenarios climáticos SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para proyectar la evolución de las amenazas en el horizonte de evaluación), la Situación Sin Proyecto o Base Optimizada (línea base que incorpora medidas de bajo costo para cerrar la brecha de resiliencia y contra la cual se mide el beneficio incremental) y la Situación Con Proyecto (alternativas de inversión estructural, evaluadas con dos sub-scenarios: sin y con cambio climático, para identificar el beneficio incremental de la resiliencia).

Los escenarios climáticos utilizados son SSP2-4.5 (moderado, calentamiento de 2,5°C) y SSP5-8.5 (severo, calentamiento de 4,5°C), definidos por el IPCC AR6.

Herramienta BSAC: Beneficios Sociales por Adaptación Climática

Constituye el núcleo de la propuesta para la evaluación social de proyectos de infraestructura resiliente. La herramienta BSAC cuantifica y monetiza los beneficios incrementales que genera la infraestructura resiliente respecto a la alternativa convencional, estructurados en seis componentes:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">● Beneficio de Reducción de Tiempo de Recuperación (BRT)● Beneficio de Redundancia Vial (BRV)● Beneficio de Continuidad de Conectividad (BCC) | <ul style="list-style-type: none">● Beneficio de Daños por Inundación Evitados (BDI)● Beneficio de Continuidad de Servicios (BCS)● Beneficio de Protección de Activos (BPA) |
|---|---|

Considerando el levantamiento de buenas prácticas internacionales, mediante el análisis comparativo de cinco países, la herramienta propone horizontes de evaluación más extensos, de 75-100 años (versus los 20-30 años tradicionales del SNI), y tasas de descuento diferenciadas de 2-4% para proyectos con beneficios climáticos significativos, en lugar de la TSD estándar del 5.5%. Ambos ajustes permiten capturar el valor real de largo plazo de la inversión en resiliencia.

Procedimiento de Integración del PSC

Desarrolla un método estructurado en dos módulos para incorporar el Precio Social del Carbono (US\$63.4-264.2/tCO₂e según MDSF, 2024) en la evaluación social de proyectos de infraestructura que contemplan medidas de mitigación:

- **Módulo I – Cuantificación:** inventario de emisiones GEI por ciclo de vida (etapas de producto, construcción y operación) del proyecto convencional versus el proyecto bajo en carbono.
- **Módulo II – Valoración y Rentabilidad:** conversión de la reducción de emisiones en flujos de beneficios sociales mediante el PSC, integrados en la evaluación costo-beneficio estándar del SNI.

03 | Diagnóstico: Brechas y Oportunidades del SNI

El diagnóstico identificó que Chile cuenta con una arquitectura normativa avanzada para integrar el cambio climático en la inversión pública, pero que esta arquitectura permanece fragmentada y no se traduce sistemáticamente en criterios de admisibilidad, términos de referencia ni planillas de evaluación operativas. Las entrevistas con aproximadamente 50 profesionales del MOP y servicios públicos colaboradores revelaron brechas técnicas críticas y oportunidades de mejora.

Principales brechas identificadas

- **Valoración económica limitada:** dificultad para capturar beneficios intangibles de largo plazo (daños evitados, continuidad operativa, co-beneficios de SbN).
- **Enfoque reactivo predominante:** proyectos de mitigación priorizados y ejecutados principalmente en respuesta a emergencias.
- **Instrumentos metodológicos fragmentados:** desarrollo asimétrico entre las direcciones técnicas del MOP (DOH, DV, DOP).
- **Ausencia de parámetros de referencia:** faltan tablas estandarizadas de costos de interrupción, pérdidas evitadas y factores de emisión de ciclo de vida.
- **Incertidumbre climática no incorporada:** predomina el VAN único y determinista, sin análisis de robustez ni escenarios múltiples.
- **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) sin marco de evaluación** comparable con soluciones de ingeniería convencional.
- **Precio Social del Carbono con aplicación limitada:** sin exigencias de cumplimiento obligatorio ni inventarios GEI a nivel de proyecto.

Oportunidades y capacidades existentes

- **Marco normativo habilitante consolidado:** Incluyendo LMCC, ECLP, NDC, Plan MOP 2025-2029, que da mandato y legitimidad a las propuestas metodológicas de este estudio.
- **Capacidades técnicas robustas del MOP:** las direcciones DOH, DV y DOP cuentan con experiencia sectorial y datos institucionales para adoptar las metodologías desarrolladas.
- **Disponibilidad de datos climáticos institucionales:** ARCLim, CR2MET, DGA, SHOA, SERNAGEOMIN y SENAPRED proveen información de base suficiente para operacionalizar los instrumentos propuestos.
- **Ventana de oportunidad institucional:** la vigencia del Plan de Adaptación y Mitigación del Sector Infraestructura 2025-2029 otorga el marco formal para formalizar los instrumentos de este estudio.

Condiciones a desarrollar mediante acción institucional

- **Flexibilización de los criterios de evaluación del SNI:** existe la posibilidad técnica de complementar el VAN único con análisis de sensibilidad climática. Su adopción requiere

una decisión formal del MDSF, para lo cual este estudio aporta los antecedentes técnicos necesarios.

- **Etiquetado presupuestario climático:** la aplicación de marcadores 'clima/resiliencia' alineados con DIPRES es una condición a desarrollar en el marco del proceso de trabajo conjunto MOP-MDSF propuesto en este estudio.
- **Instrumentos de financiamiento climático internacional:** la Taxonomía T-MAS, bonos sostenibles, Artículo 6 del Acuerdo de París y el Fondo para Pérdidas y Daños están disponibles, pero su acceso requiere documentación técnica estandarizada que los instrumentos de este estudio contribuyen a generar.

Experiencia comparada internacional

El análisis comparativo de cinco países (Países Bajos, Reino Unido, EE.UU., Australia y Canadá) muestra que la integración del cambio climático en la evaluación de inversiones es el resultado de un proceso gradual, construido sobre pilotos validados y estandarización progresiva de parámetros. Su principal aporte para Chile no es la posibilidad de trasladar resultados directamente, sino la confirmación de que la metodología propuesta en este estudio es el tipo de primer paso verificable con el que esos países iniciaron su trayectoria de integración climática en la inversión pública. Se evidenció convergencia en cuatro prácticas: (1) evaluación de riesgo climático multi-escenario con horizontes de 50-100 años; (2) análisis de ciclo de vida del carbono completo e integración del precio social del carbono; (3) métricas estandarizadas de continuidad de servicio y tiempo de recuperación; y (4) gestión adaptativa con monitoreo climático continuo.

04 | Aplicación en Tres Casos de Estudio

La herramienta BSAC fue aplicada y validada en tres proyectos reales del MOP, seleccionados por las contrapartes técnicas, representando las tres tipologías de infraestructura priorizadas por su relevancia estratégica y vulnerabilidad climática.

Caso	Tipología / Dirección	Amenaza principal	Región
Reposición Puente Los Vientos (Ruta ZK-426)	Infraestructura vial – DV	Crecidas fluviales e inundaciones (socavación)	Maule
Defensas Costeras Av. Perú y P. Juan de Saavedra	Protección borde costero – DOP	Marejadas y aumento del nivel del mar	Valparaíso
Control Aluvional Quebrada Bonilla	Control aluvional – DOH	Flujos aluvionales y manejo de cuenca	Antofagasta

Caso 1: Puente Los Vientos – Infraestructura Vial (DV)

El proyecto considera la reposición del Puente Los Vientos en la Ruta ZK-426 (Región del Maule), con un costo de USD 3.7 millones y una vida útil de 100 años. La herramienta BSAC cuantificó tres tipos de beneficios de adaptación climática:

Componente de beneficio	Escenario SSP2-4.5	Escenario SSP5-8.5
BRT – Reducción tiempo de recuperación (VAN)	USD 550,000	USD 2,100,000
BRV – Redundancia vial (VAN)	USD 1,573,560	USD 7,867,800
BCC – Continuidad de conectividad (VAN)	USD 178,200	USD 891,000
VAN total positivo en todos los escenarios	✓ Rentable	✓ Rentable

Caso 2: Defensas Costeras – Protección de Borde Costero (DOP)

El proyecto de diseño y conservación de defensas costeras en los sectores Avenida Perú y Paseo Juan de Saavedra (Región de Valparaíso) incorporó beneficios por turismo mantenido (BTM), continuidad de conectividad y protección de activos medidos en metros lineales protegidos. La herramienta BSAC demostró VAN positivo en ambos escenarios climáticos, con los mayores beneficios concentrados en la protección de activos turísticos e inmobiliarios costeros.

Caso 3: Quebrada Bonilla – Control Aluvional (DOH)

El proyecto de control aluvional en Quebrada Bonilla (Región de Antofagasta), que incluye sistema de alerta temprana y manejo integral de cuenca, cuantificó beneficios por daños de inundación evitados (en hectáreas afectadas), continuidad de conectividad vial y continuidad de servicios básicos (agua potable y electricidad). La Región de Antofagasta, con alta recurrencia histórica de aluviones destructivos, ofrece el caso más representativo de infraestructura resiliente en zonas de alta vulnerabilidad social.

Resultado clave del análisis de sensibilidad

Los tres casos de estudio obtuvieron un VAN positivo en todos los escenarios evaluados, lo que confirma la validez metodológica de la herramienta BSAC: el enfoque de cuantificación y monetización de beneficios de adaptación climática es técnicamente sólido y produce resultados coherentes y verificables.

La replicabilidad operativa de la herramienta —su aplicación sistemática por los formuladores del MOP en condiciones normales— requiere dos pasos previos que este estudio identifica y propone: (1) la estandarización de parámetros y valores de referencia por tipología de

infraestructura y macrozona climática (R6); y (2) el reconocimiento formal de esos parámetros por parte del MDSF como insumos válidos para la evaluación social en el SNI. El análisis de sensibilidad confirma además que ajustar las tasas de descuento (2-4%) y los horizontes de evaluación (75-100 años) transforma proyectos aparentemente no rentables bajo criterios tradicionales en inversiones social y económicamente justificadas, lo que refuerza la pertinencia de las adecuaciones metodológicas propuestas.

05 | Integración del Precio Social del Carbono en la Evaluación Social

El Precio Social del Carbono (PSC) es el valor monetario asignado al daño causado por la emisión de una tonelada de CO₂ equivalente a la atmósfera. Chile cuenta con un PSC actualizado por el MDSF en 2024 (US\$63,4–264,2/tCO₂e proyectado a 2050) y con un valor vigente de US\$80,02/tCO₂e para 2026 (71.801 CLP/tCO₂e) según el Reporte Anual de Precios Sociales. Sin embargo, su aplicación en proyectos de infraestructura del MOP es prácticamente nula por falta de un procedimiento metodológico claro. Cuando se aplica —principalmente en proyectos ferroviarios y de Metro— la cuantificación se limita a emisiones operacionales, sin considerar el carbono incorporado en materiales ni las emisiones de construcción, lo que subestima significativamente la huella real del carbono en el ciclo de vida del proyecto.

US\$4-8	US\$80,02	ACV
PSC histórico en Chile (tCO ₂ e) 2013-2015	PSC actualizado MDSF 2026 (71.801 CLP/tCO ₂ e)	Análisis de Ciclo de Vida: método base

Módulo I – Cuantificación de Medidas de Mitigación

Se elaboran dos inventarios de emisiones GEI siguiendo la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV): uno para el proyecto base convencional y otro para el proyecto bajo en carbono. Cada inventario cuantifica emisiones en tres categorías: (i) materiales y su transporte, (ii) maquinaria de construcción, y (iii) energía eléctrica en faenas. La comparación por etapas — producto, construcción y operación— permite cuantificar la reducción incremental de emisiones atribuible a las medidas de mitigación.

Módulo II – Valoración y Rentabilidad

Las reducciones de emisiones cuantificadas se convierten en beneficios sociales usando el PSC con un tratamiento diferenciado según etapa: las emisiones evitadas en la etapa de producto y construcción se registran como una disminución del costo de inversión (en t_0 del flujo de caja), mientras que las emisiones evitadas en la etapa de operación se acumulan como beneficios anuales adicionales (desde t_1 hasta t_n). Los flujos resultantes se incorporan en la

evaluación social estándar —ya sea mediante VANS en un enfoque costo-beneficio o mediante VAC en un enfoque costo-eficiencia—, permitiendo comparar directamente la rentabilidad social del proyecto convencional con la del proyecto bajo en carbono.

Medidas de mitigación por tipología

- Puentes: materiales bajos en carbono (acero reciclado con DAP, hormigón optimizado), ERNC en operación (iluminación LED fotovoltaica), optimización logística de transporte y maquinaria, reciclaje in situ de demoliciones en proyectos de reposición, gestión de RCD.
- Control aluvional: eficiencia energética en faenas (grupos electrógenos eficientes, torres solares), ERNC en operación de sistemas de alerta temprana (paneles fotovoltaicos con baterías), uso de gaviones y enrocados en lugar de hormigón para reducir carbono incorporado, SbN como medida complementaria sujeta a viabilidad técnica y territorial.
- Protección costera: priorización de material pétreo local para reducir transporte, optimización de volúmenes de hormigón, ERNC en equipamiento auxiliar (señalización, sensores), reaprovechamiento de enrocados en reposiciones, soluciones de carbono azul como alternativa complementaria según contexto territorial.

Brechas para la implementación

- Inexistencia de tipologías base de proyectos con inventarios GEI estandarizados por dirección técnica del MOP (DOH, DV, DOP).
- Falta de exigencia obligatoria del PSC en formularios de postulación al SNI, agravada porque la metodología costo-eficiencia (ACE) desincentiva la inversión inicial mayor que caracteriza a las alternativas bajas en carbono.
- Información de emisiones de ciclo de vida no sistematizada en los Términos de Referencia actuales; cuando el PSC se aplica (principalmente en transporte masivo), la cuantificación se limita a emisiones operacionales sin considerar el carbono incorporado ni las emisiones de construcción.

Proceso para la superación de brechas

Para avanzar en la superación de estas brechas, el MOP está en condiciones de iniciar un proceso de trabajo conjunto con el MDSF, aportando los siguientes insumos técnicos concretos que este estudio genera:

(1) Parámetros sectoriales calibrados: valores de referencia documentados por tipología de infraestructura (BRT, BRV, BCC, BDI, BCS, BPA) y factores de emisión por ciclo de vida, derivados de los tres casos piloto, como punto de partida para la calibración conjunta con el MDSF.

(2) Propuesta de repositorio compartido de datos: estructura técnica del repositorio de datos climáticos y de referencia (R9), con fuentes institucionales identificadas (ARClím,

CR2MET, DGA, SHOA, SENAPRED) y protocolo de actualización periódica.

(3) Protocolo de reconocimiento en el BIP: propuesta concreta de campos adicionales en el Banco Integrado de Proyectos para registrar resultados BSAC y PSC, con definiciones y protocolos de registro alineados con los marcadores de cambio climático de DIPRES (R3).

El canal formal para articular este proceso es la mesa de trabajo MOP-MDSF propuesto en R7, cuya conformación constituye una de las actividades del plan de acción de este estudio.

06 | Financiamiento de Infraestructura Resiliente

Uno de los hallazgos transversales del estudio es que la integración climática en el SNI no es solo una mejora metodológica: es también una condición de acceso a mecanismos de financiamiento concesional que Chile está en posición de aprovechar. La arquitectura de finanzas sostenibles del país ofrece múltiples instrumentos complementarios.

Mecanismo	Descripción	Aplicabilidad MOP
Taxonomía T-MAS	Clasificación de inversiones climáticamente alineadas para acceso a financiamiento verde	Alta — proyectos de adaptación y mitigación documentados
Bonos soberanos sostenibles	Instrumentos de deuda del Estado para financiar proyectos con beneficios ambientales verificables	Alta — cartera de infraestructura resiliente ya existente
Artículo 6 Acuerdo de París	Mecanismos de transferencia internacional de resultados de mitigación (ITMO)	Media — requiere MRV y alineación NDC
Fondo para Pérdidas y Daños	Recursos multilaterales para países vulnerables ante pérdidas climáticas	Media — financiamiento adicional para zonas de alta vulnerabilidad
GCF – Fondo Verde del Clima	Financiamiento concesional multilateral para mitigación y adaptación	Alta — con documentación técnica del SNI adaptado

El acceso a estos mecanismos requiere que los proyectos cuenten con la documentación técnica que los instrumentos de este estudio contribuyen a generar: clasificación de inversión climática, métricas de Medición, Reporte y Verificación (MRV) y alineamiento con los compromisos de la NDC. La herramienta BSAC y el procedimiento PSC generan de forma natural los insumos necesarios para esta documentación.

07 | Recomendaciones Estratégicas

A modo de conclusión del estudio es posible sistematizar once recomendaciones estratégicas, estructuradas en cuatro áreas de acción. Estas recomendaciones definen una hoja de ruta específica para la integración de la dimensión climática en el SNI.

Área 1: Socialización de Instrumentos

- **R1.** Socializar mediante resolución ministerial o circular DGOP la Propuesta de Adecuación, la herramienta BSAC y el procedimiento PSC, dentro de la ventana de oportunidad del Plan de Adaptación y Mitigación 2025-2029.
- **R2.** Se recomienda que el MOP elabore y presente al MDSF una propuesta de actualización de los Requisitos de Información Sectorial (RIS) de DOH, DV y DOP, incorporando criterios climáticos estandarizados para la postulación de proyectos al SNI. Los criterios técnicos desarrollados en este estudio constituyen el insumo base de dicha propuesta. La decisión de incorporación es competencia del MDSF.
- **R3.** Se propone explorar, en coordinación entre el MOP y el MDSF, la posibilidad de integrar los resultados BSAC y PSC como campos reconocidos en el Banco Integrado de Proyectos (BIP), en línea con los marcadores de cambio climático de DIPRES. Como insumo para esta conversación, el presente estudio ofrece una propuesta técnica de campos, definiciones y protocolos de registro que podría ser considerada por el MDSF en una eventual implementación.

Área 2: Revisión de Parámetros de Evaluación Social

Las recomendaciones del Área 2 inciden sobre parámetros de evaluación social cuya modificación es competencia del MDSF. El MOP las presenta como propuesta técnica fundada, respaldada por la evidencia de los tres casos piloto y por la experiencia internacional comparada. La mesa de trabajo MOP-MDSF (R7) es el canal formal para su tramitación y análisis conjunto.

- **R4.** Este estudio documenta la sustentación técnica de una Tasa Social de Descuento (TSD) diferenciada de 2-4% para proyectos con beneficios climáticos de largo plazo, respaldada por la experiencia de los países de referencia y confirmada en el análisis de sensibilidad de los tres casos piloto. Esta propuesta se presenta como insumo técnico para la consideración del MDSF en el marco de la revisión periódica de parámetros del SNI, reconociendo que su adopción requiere análisis adicional y decisión de ese ministerio. La evidencia que genere la fase de pilotaje (R7, mediano plazo) constituirá la base empírica nacional para retomar esta discusión con antecedentes propios de la realidad chilena.

- **R5.** Extender el horizonte de evaluación a 75-100 años para infraestructura resiliente, capturando los beneficios de largo plazo que quedan invisibles en evaluaciones de corto plazo. Los tres casos piloto demuestran que esta extensión es determinante para reflejar el valor real de la inversión en resiliencia climática. El MOP propondrá al MDSF los criterios técnicos de aplicación diferenciada de este horizonte por tipología de proyecto.
- **R6.** Desarrollar tablas de valores de referencia nacionales para: costos de interrupción de servicios, pérdidas evitadas por tipo de infraestructura y factores de emisión de ciclo de vida por tipología. Este estudio aporta los valores iniciales derivados de los tres casos piloto como punto de partida para la calibración conjunta MOP-MDSF.

Área 3: Gobernanza y Capacidades

- **R7.** Conformar una mesa de trabajo MOP-MDSF con mandato explícito para actualizar metodologías, revisar parámetros de referencia y articular la agenda climática con los compromisos de la NDC.
- **R8.** Implementar un programa de formación continua para los equipos técnicos de DOH, DV y DOP en el uso de BSAC y el procedimiento PSC, considerando macrozonas climáticas del país (Norte, Centro, Sur).
- **R9.** Crear un repositorio compartido de datos climáticos y de referencia para la evaluación social, articulado con DGA, SHOA, SENAPRED y la plataforma ARClim del MMA.

Área 4: Ampliación de Cobertura

- **R10.** Desarrollar una metodología de valoración para Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) que permita monetizar servicios ecosistémicos (absorción de carbono, regulación hídrica, carbono azul) e integrarlos como beneficios medibles en las planillas del SNI.
- **R11.** Incorporar criterios de vulnerabilidad territorial en los sistemas de priorización del SNI: un índice que combine exposición climática, criticidad logística y vulnerabilidad social orientaría la inversión hacia donde el impacto social es mayor.

08 | Plan de Acción e Implementación Gradual

El plan de acción propone una implementación secuencial organizada en cuatro horizontes temporales, donde cada etapa alimenta a la siguiente: la preparación institucional sienta las bases normativas, el fortalecimiento técnico dota a los equipos de las competencias necesarias, el pilotaje genera la evidencia empírica requerida para calibrar los instrumentos, y la implementación gradual los consolida en el ciclo rutinario de inversión pública. El siguiente cuadro resume las actividades clave, los períodos estimados y los responsables principales:

Horizonte	Período	Actividades clave	Responsable principal
Preparación institucional	Corto plazo	Conformar la mesa de trabajo. Formalizar instrumentos mediante resolución u otro mecanismo institucional. Habilitar repositorio compartido de datos.	DGOP – MDSF
Fortalecimiento técnico	Corto a mediano plazo	Capacitar equipos DOH, DV, DOP. Calibrar parámetros a utilizar por macrozona. Actualizar Metodologías / RIS sectoriales.	MOP Técnico + MDSF metodologías
Pilotaje y validación	Mediano a largo plazo	Desarrollar proyectos piloto por tipología. Aplicar BSAC y PSC. Ajustar parámetros con evidencia empírica.	MOP Formuladores + MDSF Evaluadores
Implementación gradual	Largo plazo	Escalar aplicación a toda la cartera elegible. Integrar en BIP. Publicar guía operativa actualizada.	MOP – MDSF – Hacienda

Condiciones de éxito

Habilitadores críticos	Sistema de monitoreo
<ul style="list-style-type: none"> ● Mandato político explícito: la integración climática en las evaluaciones no ocurre de forma orgánica; requiere una decisión formal que transforme las herramientas técnicas en requisitos administrativos. ● Apropiación técnica por las Direcciones del MOP: los equipos de DOH, DV y DOP deben incorporar los instrumentos como parte de su práctica habitual, con acompañamiento estructurado en las primeras aplicaciones. ● Interoperabilidad con los sistemas del MDSF: los resultados de BSAC y PSC deben reflejarse en el BIP y en los criterios de revisión del MDSF para tener efecto real en la toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear un repositorio compartido de datos climáticos y de referencia para la evaluación social. ● Los escenarios climáticos, los factores de intensificación y los valores del PSC evolucionan con el conocimiento científico. Se requiere revisión periódica de: factores de intensificación por amenaza, valor del PSC, efectividad de medidas de adaptación y proyecciones climáticas actualizadas. ● La actualización periódica es esencial para mantener la vigencia técnica y la credibilidad institucional de los instrumentos a lo largo del tiempo, especialmente ante los ciclos de revisión de la NDC y la ECLP.

Conclusión estratégica

Los resultados de este estudio confirman que el enfoque metodológico para integrar el cambio climático en el SNI es técnicamente sólido y genera beneficios sociales cuantificables: los tres casos piloto obtuvieron VAN positivo en todos los escenarios climáticos evaluados, y la infraestructura diseñada para la adaptación climática demostró beneficios que superan sus costos incrementales bajo los parámetros analizados.

Finalmente, este estudio representa una primera aproximación en la construcción metodológica para la rentabilidad de la resiliencia climática en el SNI, requiriéndose avances adicionales en herramientas, métodos y procedimientos que permitan viabilizar y evaluar la factibilidad de las propuestas formuladas.