

Documento de Cooperación Técnica

I. Información Básica de la CT

▪ País/Región:	REGIONAL
▪ Nombre de la CT:	La Desalación como Alternativa de Recurso Hídrico en la Región de ALC
▪ Número de CT:	RG-T3857
▪ Jefe de Equipo/Miembros:	García Merino, Lucio Javier (INE/WSA) Líder del Equipo; Gouvea Berto, Maria Eduarda (INE/WSA) Jefe Alterno del Equipo de Proyecto; Muñoz Castillo, Raul (INE/WSA) Jefe Alterno del Equipo de Proyecto; Almeida Oleas, Natalia (LEG/SGO); Basani, Marcello (INE/WSA); Champi Ticona, Diana Carla (INE/WSA); Fernandez Raboso, Israel (INE/WSA); Fioravanti, Reinaldo Daniel (INE/TSP); Francisco Gonzalez Medina (INE/WSA); Guiza Ceron, Carlos Andres (INE/WSA); Machado, Kleber B. (INE/WSA); Moreno Moreno, Henry Alberto (INE/WSA); Nalesso, Mauro (INE/WSA); Pascual, Joana (INO/IEN); Perroni, Maria Alejandra (INE/WSA); Rojas Lara, Julio Andres (VPS/ESG); Suarez Aleman, Ancor
▪ Taxonomía:	Investigación y Difusión
▪ Operación a la que la CT apoyará:	.
▪ Fecha de Autorización del Abstracto de CT:	12 Feb 2021.
▪ Beneficiario:	Regional
▪ Agencia Ejecutora y nombre de contacto:	Inter-American Development Bank
▪ Donantes que proveerán financiamiento:	Fondo Español de Agua y Saneamiento(SFW)
▪ Financiamiento solicitado del BID:	US\$300,000.00
▪ Contrapartida Local, si hay:	US\$0
▪ Período de Desembolso (incluye periodo de ejecución):	36 meses
▪ Fecha de inicio requerido:	Abril 2022
▪ Tipos de consultores:	Firmas y Consultores Individuales
▪ Unidad de Preparación:	INE/WSA-Agua y Saneamiento
▪ Unidad Responsable de Desembolso:	INE/WSA-Agua y Saneamiento
▪ CT incluida en la Estrategia de País (s/n):	N/A
▪ CT incluida en CPD (s/n):	N/A
▪ Alineación a la Actualización de la Estrategia Institucional 2010-2020:	Inclusión social e igualdad; Productividad e innovación; Capacidad institucional y estado de derecho; Sostenibilidad ambiental

II. Objetivos y Justificación de la CT

- 2.1 A pesar de que el 32% de los recursos hídricos mundiales están en la región de América Latina y el Caribe (ALC), existe una gran variabilidad espacial en la distribución de estos y hay zonas que viven en estrés hídrico. Considerando la línea de base de las estimaciones de estrés hídrico¹ del Instituto de Recursos Mundiales (WRI – acrónimo en inglés) (Hofste et al., 2019), actualmente cerca del 15% del territorio de América Latina y el Caribe y el 35% de su población están situados en zonas de niveles de estrés hídrico moderado a extremo. En un escenario de continuidad (business as usual), hacia 2040 cerca del 43% de la población de la región

¹ Expresado como el ratio de extracciones domésticas, industriales y agrícolas en relación con el total de recursos disponibles.

vivirá en zonas de estrés hídrico moderado a extremo. Estas estimaciones no tienen en cuenta la calidad del agua disponible, la fortaleza e idoneidad del marco institucional y regulatorio ni los riesgos de eventos extremos, como inundaciones y sequías. Teniendo en cuenta todos estos factores (el índice de “riesgo general de agua” del WRI), se estima que hoy en día el 44% del territorio y el 61% de la población de la región están situados en zonas de estrés hídrico moderado a extremo². Además, la prospectiva del cambio climático con alteraciones en el ciclo hidrológico, donde se constata una tendencia generalizada a un menor almacenamiento de agua en cuencas y acuíferos, aunada a las crecientes demandas de agua impulsadas por el crecimiento demográfico y el crecimiento económico, imponen desafíos importantes en cuanto a la seguridad hídrica en la región.

- 2.2 La escasez de agua requiere de un abordaje integral donde se incida tanto en la oferta, incluyendo variables de calidad, como en la demanda. La productividad en el uso del agua, focalizada en una mayor eficiencia en los sistemas de riego, las reducciones de pérdidas en los sistemas de abastecimiento de agua potable o un uso más racional de los recursos, son líneas de acción costo eficientes, pero de lenta implantación³, por lo que es importante también el poder aumentar la oferta del recurso hídrico. La desalación se presenta como una alternativa para rebajar la presión sobre las fuentes naturales existentes de agua dulce y asegurar una buena calidad del recurso. Las mejoras tecnológicas, de eficiencia energética y la reducción en los costos de producción de agua desalada, hacen de esta tecnología ahora una alternativa competitiva y segura en algunos contextos donde antes no lo era.
- 2.3 Alrededor de un tercio de la población en ALC vive en ciudades costeras. Para estas ciudades, la desalación del agua marina para consumo humano y para riego se perfila como una alternativa interesante por analizar, para cubrir la creciente demanda al garantizarse el recurso hídrico y suponer costes menores en los casos donde hay que bombear el agua desde zonas lejanas a las ciudades. En las zonas costeras que se abastecen de aguas subterráneas, este rápido crecimiento de la demanda se traduce en muchos casos en una sobreexplotación de los acuíferos que tiene como consecuencia un aumento en la concentración de sales del agua subterránea, proceso muy sensible pues supone una pérdida de recurso de agua dulce difícil de revertir en el corto plazo⁴. En el caso de algunas islas, la desalación es claramente la solución que puede permitir el abastecimiento de agua de la población y desarrollar sectores como la agricultura o el turismo, siendo crucial para su desarrollo económico. En resumen, la desalación se ofrece como una fuente no convencional de agua a integrar dentro de los esquemas de producción de agua donde se puede combinar con otras fuentes, considerando para el conjunto de éstas qué disponibilidad tienen durante el año, su nivel de calidad y los requerimientos que exigen los diferentes usos que se les dan a estas aguas.
- 2.4 Los avances tecnológicos han supuesto una reducción gradual considerable en los costos de producción con el paso de los años dado los avances tecnológicos que se han venido introduciendo en el sector, sobre todo para la desalación del agua del mar a través de ósmosis inversa, donde se llegan a conseguir costes de US\$ 0,70 por

² DIA 2020 ([Enlace](#))

³ Según el Banco Mundial, si se continua con el mismo ritmo de mejoras en la productividad del agua sólo se llegará a cerrar una quinta parte del déficit oferta-demanda en 2030

⁴ Este ha sido por ejemplo el caso en New Providence, Bahamas, donde se ha implementado un programa exitoso apoyado por el Banco a través de un contrato por resultados que incide en la reducción de agua no contabilizada - <https://publications.iadb.org/en/case-study-performance-based-contract-nrw-reduction-and-control-new-providence-bahamas>

metro cúbico o inferiores⁵. El desarrollo de soluciones híbridas donde se combinan diferentes tecnologías de desalación y reutilización de aguas residuales pueden ser también una opción ventajosa en algunos casos. En la actualidad existe mucha inversión en aumentar la eficiencia energética de las plantas con el uso de tecnologías avanzadas de inteligencia artificial y de monitoreo a tiempo real de factores claves en la operación y mantenimiento de las plantas desaladoras de ósmosis inversa.

- 2.5 La desalación se ha venido utilizando en ALC desde finales del siglo XIX. Las primeras instalaciones se basaban en desalinización solar por evaporación, una de las primeras de la región se construyó en Chile en 1878 y fue operada durante 50 años. ALC tiene un gran potencial de crecimiento para desalinización de agua de mar, no obstante, a la fecha sólo un 6% del mercado corresponde a esta región, siendo Chile, Perú y México los países de la región que encabezan este desarrollo⁶. Actualmente, están en marcha unos 30 proyectos de desalación en Latinoamérica: 18 en Chile, cinco en México, cuatro en Perú, dos en Colombia y uno en Argentina, con una estimación de inversión de 25 mil millones de dólares entre 2021 y 2025⁷. Chile muestra la mayor capacidad de desalación instalada en la región y cuenta con proyectos de referencia mundial, evidenciando cómo la relación entre la desalación y la minería puede traer beneficios y progreso a regiones desérticas como Atacama. El tamaño de las inversiones requeridas para la construcción y los avances tecnológicos en la operación de las plantas de desalación han generado que el sector privado tenga un rol clave en el desarrollo de esta tecnología. También hay experiencias interesantes en Brasil, Colombia, Argentina, y diversas islas del Caribe.
- 2.6 Por otro lado, el Fondo Español de Cooperación para Agua y Saneamiento en América Latina y el Caribe (FECASALC) es una alianza entre el Gobierno de España y el BID para impulsar el sector de Agua y Saneamiento (AyS) en la región de ALC. Hasta la fecha se han aprobado veinte operaciones y siete cooperaciones técnicas complementarias que han supuesto US\$570 millones de donación del Gobierno de España, los cuales apalancaron recursos adicionales para conformar una cartera de US\$1.494 millones. Los programas del FECASALC están sirviendo para realizar inversiones clave y reforzar las instituciones del sector con el objetivo de garantizar AyS a poblaciones que carecían de un servicio adecuado.
- 2.7 **Países beneficiarios.** El análisis regional y los materiales de formación de los componentes 1 y 3 servirán al conjunto de los países de la región para valorar la apuesta por soluciones de desalación en zonas con estrés hídrico. Sin embargo, los estudios en detalle del componente 2 y las capacitaciones del componente 3 se harán solo con algunos países, priorizando zonas donde haya un mayor estrés hídrico, vulnerabilidad a los efectos del Cambio Climático y donde la desalación tenga potencial para mitigar estos déficits. Este análisis de posibles países beneficiarios para el componente 2, se realizará considerando el análisis previo a realizar con el componente 1 y teniendo en cuenta los criterios de selección detallados los párrafos 3.2 y 3.3. Este apoyo más específico para el componente 2 se formalizará con cartas de no objeción de las oficinas de enlace de país identificadas como beneficiarias, las cuales serán solicitadas por el Banco antes de iniciar las actividades de ejecución en el país correspondiente.

⁵ [Enlace](#)

⁶ [Enlace](#)

⁷ [Enlace](#)

- 2.8 **Objetivo.** El objetivo de esta CT es identificar oportunidades y claves para el desarrollo de alternativas de desalación como tecnología innovadora en la región de ALC, en un contexto de estrés hídrico y cambio climático.
- 2.9 **Alineación Estratégica.** La CT es consistente con la Segunda Actualización de la Estrategia Institucional 2020-2024 (AB-3190-2) y se alinea con los siguientes desafíos: i) inclusión social y desigualdad, la apuesta por soluciones de desalación supone en algunos contextos de estrés hídrico la única alternativa para que las poblaciones puedan acceder a un servicio de agua y dispongan de este recurso para su economía de subsistencia; y ii) productividad e innovación, al incentivar el desarrollo de soluciones de desalación innovadoras. La CT se alinea asimismo con los aspectos transversales de: i) cambio climático y sostenibilidad, al tener una estrecha vinculación con la gestión de los recursos hídricos y ofrecerse como una solución en un contexto donde se exacerba el estrés hídrico y las sequías se hacen más recurrentes; y ii) instituciones y estado de derecho, al incidir en el refuerzo y capacitación de las instituciones para implementar y operar este tipo de soluciones así como la consideración de esquemas público-privados como alternativas de financiamiento y gestión de los servicios. En este sentido, la presente TC resulta particularmente relevante para las áreas del Grupo BID involucradas en la estructuración y financiación de proyectos vinculados con Asociaciones Público-Privadas (APP), incluyendo VPC/PPP y BID Invest, de forma que permita conocer el potencial para la región en el desarrollo de la desalación dada la evolución tecnológica, de costos y financiamiento, y donde el Grupo BID pueda participar a través de sus diferentes ventanillas. La TC también se alinea con la Visión 2025 del BID, en específico en la línea de acción frente al cambio climático, al promover inversiones que ayuden a generar resiliencia a zonas con estrés hídrico. La CT se alinea con el Marco de Resultados Corporativo 2020-2023 (GN-2727-12) contribuyendo con el cumplimiento de los indicadores de hogares con acceso mejorado a agua.
- 2.10 La CT también está alineada con la estrategia de "Infraestructura sostenible para la competitividad y el crecimiento inclusivo" (GN-2710-5) en las áreas prioritarias para la acción de "Promover el acceso a los servicios de infraestructura", "Promover mejoras continuas en la gobernanza de la infraestructura" y "Apoyar el construcción y mantenimiento de infraestructura ambiental y socialmente sostenible. Asimismo, la CT está alineada al Marco Sectorial de Agua y Saneamiento (GN-2781-13), que establece la necesidad de apoyar a los países en la búsqueda de acceso universal y mejora de la calidad del servicio de saneamiento, proponiendo explícitamente como línea de acción el mejorar la eficiencia en la gestión de los servicios incorporando soluciones innovadoras y con las del Marco Sectorial de Cambio Climático (GN-2835-8), al incorporar consideraciones climáticas y apoyar a los países a cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, para un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de carbono; además la presente TC incide en el aumento de la oferta del recurso hídrico en zonas donde éste está limitado y la desalación se ofrece como una alternativa para reducir este déficit y mitigar los efectos del CC.
- 2.11 La CT también se alinea con los objetivos del FECASALC, que ha definido un marco de apoyo a acciones estratégicas donde una de las líneas priorizadas es la gestión integral de los recursos hídricos. La desalación se presenta como una solución que incide en la GIRH en contextos de alto estrés hídrico siendo una alternativa factible

para garantizar la oferta de recurso hídrico, ya sea de manera individual o combinada con otro tipo de soluciones, existiendo un alto potencial para su desarrollo en la región.

III. Descripción de las actividades/componentes y presupuesto

- 3.1 Componente 1. Desarrollo de análisis regional sobre desalación (US\$95,000).** El análisis se focalizará tanto en las experiencias que ya se han implementado en la región como en las claves necesarias para su desarrollo en los lugares donde la desalación se presente como la mejor de las alternativas. Para ello se desarrollarán las siguientes actividades: i) un diagnóstico general del sector desalación y un mapeo de plantas de desalación (base de datos regional) en la región de América Latina y Caribe con sus principales características, marco regulatorio aplicable, modalidades de contratación, tecnología de tratamiento, retos, costos de inversión y operación, entre otros; ii) identificación de las soluciones más innovadoras y avanzadas en el sector de desalación a nivel global; iii) una evaluación de algunas de estas plantas⁸ en operación para definir las claves en su diseño, especificaciones de contratación, esquema de financiamiento, implantación, gestión, operación y mantenimiento; iv) una metodología de análisis coste-beneficio (técnico económico, social, medioambiental) de desalación versus otros métodos disponibles para aumentar la oferta de agua en los países de Latinoamérica, así como de los retos que presentan los proyectos de desalación (ej. necesidad de incrementar y mejorar los servicios de saneamiento al aumentarse la oferta de agua potable); v) identificación de zonas en la región donde estas soluciones se presenten como mejor alternativa desde el punto de vista técnico, económico y socioambiental para garantizar el recurso de agua de las poblaciones y definición de claves para su implantación e identificación de un pipeline de futuros proyectos potenciales en ALC donde se podría utilizar la tecnología de la desalación; vi) análisis de opciones comunitarias y de alternativas más sencillas como la desalinización solar; y vii) elaboración de un documento práctico de referencia que extraiga conclusiones sobre las características más importantes en aspectos de diseño, mecanismos y especificaciones de contratación (Asociaciones Público-Privadas (PPP sigla en inglés), obra pública tradicional, etc.), financiamiento y recuperación de costos, sostenibilidad de los sistemas, precio del recurso hídrico, operación de las plantas mapeadas en la región, las condiciones que han incidido en los resultados obtenidos, la evolución de estos aspectos en los últimos años y su comparación con la situación en otras regiones del mundo. A partir de los análisis generados se realizará una publicación resaltando los principales resultados obtenidos.
- 3.2 Componente 2. Elaboración de un estudio de prefactibilidad para una zona identificada (US\$160,000).** En algunas de las zonas que se hayan identificado como propicias en ALC⁹, ya sea como alternativa única o como complementaria a otros recursos, se avanzará con estudio de alternativas y análisis de prefactibilidad. Para ello se llevarán a cabo las siguientes actividades: i) identificación de zonas propicias y priorización y definición de alternativas; ii) realización de estudio de prefactibilidad en un proyecto priorizado, incluyendo aspectos relativos a la sostenibilidad de los sistemas. Los criterios que se valorarán para la selección de la zona de estudio serán

⁸ Se seleccionarán con base en los resultados del diagnóstico, priorizando aquellas que tienen costos de inversión, Obra y Mantenimiento más bajos y tiene potencial de escalabilidad y cuyas tecnologías no representan una barrera para su implantación en ALC.

⁹ Para la realización de los estudios se considerará una focalización en alguno de los países del FECASALC (Argentina, Chile, Brasil, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Ecuador, Perú, Colombia, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Honduras, México, República Dominicana y Haití).

los siguientes: i) zonas de estrés hídrico; ii) existencia de recursos de agua salinos o salobres; iii) priorización en la planificación de inversiones para aumentar la oferta hídrica; iv) demanda de las autoridades para apostar por esta tecnología; y v) rentabilidad de las inversiones.

- 3.3 **Componente 3. Formación y capacitación (US\$45,000).** Mediante este componente se trabajará en el desarrollo de materiales de capacitación cuyo objetivo sea incidir en las claves para implementar soluciones de desalación en ALC. Se hará una capacitación virtual y un taller presencial (de ser factible considerando la situación de la pandemia) con participación pública y privada en una planta desaladora en funcionamiento. Las capacitaciones se centrarán temas asociados al desarrollo de proyectos de desalación, principales retos y ventajas, posibles modalidades, opciones de financiación, y aspectos contractuales de las soluciones de desalación. Para la participación en los talleres se priorizarán las instituciones relevantes en los países que sufren un alto estrés hídrico y expresen una demanda de apostar por soluciones de desalación. Los beneficiarios de las capacitaciones serán los técnicos de las empresas de agua, ministerios sectoriales y municipalidades. Aunque los materiales de formación creados estarán disponibles para el conjunto de la región, la selección de profesionales que participarán en los talleres se hará teniendo en cuenta los siguientes criterios: i) profesionales vinculados con el diseño, operación y mantenimiento de plantas desaladoras; ii) técnicos de países o áreas geográficas que estén vinculados a la gestión de la oferta hídrica en zonas del alto estrés hídrico y expresen una demanda de apostar por soluciones de desalación; y iii) se promoverá la participación de mujeres.

IV. Presupuesto indicativo

- 4.1 La CT tendrá un costo total de US\$300,000. Las actividades de esta CT serán financiadas con recursos del FECASALC. El presupuesto indicativo se presenta en la siguiente tabla:

Presupuesto Indicativo

Componente/Actividad	BID/FECASALC	Total
1. Desarrollo de análisis regional sobre desalación	US\$95,000	US\$95,000
2. Elaboración de estudio de prefactibilidad	US\$160,000	US\$160,000
3. Formación y capacitación	US\$45,000	US\$45,000
TOTAL	US\$300,000	US\$300,000

V. Agencia Ejecutora y estructura de ejecución

- 5.1 El Banco ejecutará esta operación de conformidad con el apéndice 10 de las Directrices Operativas para Productos de Cooperación Técnica (GN-2629-1), considerando la experiencia del Banco en la preparación y desarrollo de los instrumentos operativos y técnicos planteados para este tipo de operaciones. La CT se ejecutará a través de la División de Agua y Saneamiento (INE/WSA) con el apoyo técnico de otras divisiones del Banco como sea requerido y en coordinación con los

países beneficiarios, sin alterar el esquema de ejecución de la operación. La CT se se ejecutará en conjunto con VPC/PPP y BID Invest, permitiendo que los productos generados (i.e. mapeo, análisis, estudio de prefactibilidad) se diseñen y evalúen incorporando también aquellos aspectos que facilitarán a posteriori la eventual participación de BID Invest y VPC/PPP en proyectos de desalación. INE/WSA será la Unidad de Responsabilidad de Desembolso (UDR) y será responsable por la administración, planificación, control y supervisión de los recursos financieros asignados, así como todas las actividades relacionadas con la adecuada preparación y programación de la operación. Asimismo, INE/WSA será el responsable de los procesos de adquisiciones, lo que permitirá que los contratos desarrollados en el marco de la CT sean oportunos y planificados al momento de su ejecución. Cualquier derecho de propiedad intelectual que pueda surgir con ocasión de los productos financiados bajo esta CT serán propiedad del Banco. De igual manera, se fomentará la participación activa de las Oficinas Técnicas de Cooperación (OTC) de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en las actuaciones que se realicen específicamente en cada país, una vez que se hayan determinado conjuntamente los países de especial intervención.

- 5.2 El periodo de ejecución y desembolso será de 36 meses. Las actividades a ejecutar bajo esta operación se han incluido en el Plan de Adquisiciones (Anexo IV) y serán ejecutadas de acuerdo con los métodos de adquisiciones establecidos del Banco, a saber: (a) Contratación de consultores individuales, según lo establecido en las normas AM-650; (b) Contratación de firmas consultoras para servicios de naturaleza intelectual según la GN-2765-4 y sus guías operativas asociadas (OP-1155-4); y (c) Contratación de servicios logísticos y otros servicios distintos a consultoría, de acuerdo a la política GN-2303-28.
- 5.3 Monitoreo y evaluación: la supervisión de la CT se realizará por el equipo de INE/WSA en la sede en coordinación con el equipo en las oficinas de país. El seguimiento de la ejecución de la CT se llevará a cabo a través de: i) reuniones técnicas de trabajo con los consultores encargados de la ejecución ii) informes de resultados y actividades preparados por los consultores encargados de la ejecución.

VI. Riesgos importantes

- 6.1 No se han identificado riesgos significativos que afecten sustancialmente a la ejecución de la CT. No obstante, existe el riesgo de un acceso limitado a la información de alguna de las desaladoras operativas en la región y que esto suponga alguna laguna en el análisis regional que se pretende llevar a cabo. Se mitigará este riesgo incidiendo en el valor positivo que tendrá esta TC para la promoción de esta tecnología y se reforzará la comunicación y coordinación con los distintos actores encargados de la ejecución de proyectos y operación de las desaladoras.
- 6.2 Otro riesgo asociado al anterior se relaciona con la exacerbación del impacto de COVID-19 en la región con la extensión de las limitaciones en viajes internacionales, restricciones en la disponibilidad de personal clave y dificultades para el trabajo de campo y la medición de datos. Esto podría ocasionar demoras en la finalización de las actividades que tendrían un impacto en la implementación de la CT. Para mitigar estos riesgos, el TC organizará la mayor cantidad posible de actividades virtuales y considerará tareas y actividades de recopilación de datos que pueden realizarse de forma remota y en bases de datos existentes.
- 6.3 Otro riesgo para tomar en cuenta está relacionado con el potencial que los marcos regulatorios y normativos, puedan pasar por alto o tener impactos negativos desde la

perspectiva ambientales y/o social asociados a la implantación, operación y mantenimiento de desaladoras. Para mitigar ese riesgo, un especialista ambiental de ESG forma parte del equipo, proporcionando aportes a los Términos de Referencia para estudios relacionados y revisando los productos y propuestas aplicables.

- 6.4 La CT no presenta riesgos de gestión fiduciaria, ya que será implementado por el Banco. Por esta misma razón, no se requiere auditoría financiera.

VII. Excepciones a las políticas del Banco

- 7.1 La operación no aborda alguna excepción a las políticas del Banco.

VIII. Salvaguardias Ambientales

- 8.1 Teniendo en cuenta que se no se realizarán estudios ambientales y sociales asociados a estos, no se aplicará el Marco de Política Ambiental y Social (MPAS) del Banco

Anexos Requeridos:

[Matriz de Resultados - RG-T3857](#)

[Términos de Referencia - RG-T3857](#)

[Plan de Adquisiciones - RG-T3857](#)