

**SECRETARÍA GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS
SECRETARÍA EJECUTIVA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

PROGRAMA AGUA PARA LAS AMÉRICAS

Proyecto «Fomentando la Seguridad Hídrica en la Región Trifinio»

Análisis de Diagnóstico del Sistema de Acuíferos (SADA) **Esquipulas, Ocotepeque– Citalá**

DOCUMENTO TÉCNICO • RESUMEN

REGIÓN TRIFINIO • EL SALVADOR • GUATEMALA • HONDURAS



OEA



SECRETARÍA GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS
SECRETARÍA EJECUTIVA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Programa Agua para las Américas

Proyecto «Fomentando la Seguridad Hídrica en la Región Trifinio»

GEF TRIFINIO · OEA · ONU MEDIO AMBIENTE · FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL

Resumen preparado a partir del Documento técnico SADA (2026) y de los talleres nacionales de diagnóstico realizados en La Palma, Esquipulas y Ocotepeque.

Elaborado por el equipo técnico consultor.

Nota: de acuerdo con la nomenclatura oficial de Guatemala, el sistema hídrico se identifica en ese país como río Olopa–Lempa. Cuando este documento habla del «río Lempa» lo hace en el marco de las denominaciones que usan los tres países.

Tabla de contenido

1	El acuífero compartido y cómo se estudió	04
1.1	Contexto del sistema: dos acuíferos conectados por el río Lempa	05
1.2	El sistema en esquemas	06
1.3	Marco metodológico y talleres nacionales	07
1.4	Balance hídrico y vulnerabilidad	08
2	Los problemas del acuífero vistos desde los tres países	10
2.1	Síntesis trinacional: siete grupos de problemas	11
2.2	El Salvador · La Palma	13
2.3	Guatemala · Esquipulas	14
2.4	Honduras · Ocotepeque	15
2.5	Convergencias entre mesas	16
2.6	Análisis causal	17
2.7	Cadena de efectos	18
3	Gobernanza, actores y prioridades	20
3.1	Marcos institucionales	21
3.2	Articulación y oportunidades	22
3.3	Actores y grupos vulnerables	23
3.4	Priorización multicriterio	24
3.5	Conclusiones	25
	Acrónimos y siglas	03

Acrónimos y siglas utilizados

ADESCO	Asociación de Desarrollo Comunal (El Salvador)	MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Guatemala)
AESMO	Asociación Ecológica de San Marcos de Ocotán (Honduras)	MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (Guatemala / El Salvador)
AMVAS	Asociación de Municipios del Valle de Sesecapa (Honduras)	MiAmbiente	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Honduras)
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (El Salvador)	OEA	Organización de los Estados Americanos
ASA	Autoridad Salvadoreña del Agua	OIT	Organización Internacional del Trabajo
ASODRECH	Asociación de Desarrollo Regional de Chiquimula (Guatemala)	OMS	Organización Mundial de la Salud
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (El Salvador)	PHI	Programa Hidrológico Intergubernamental de la UNESCO
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Guatemala)	SADA	Análisis de Diagnóstico del Sistema de Acuíferos
COOSAJO	Cooperativa de Ahorro y Crédito San José Obrero (Guatemala)	SANAA	Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (Honduras)
CTPT	Comisión Trinacional del Plan Trifinio	SAT-EOC	Sistema de Acuíferos Transfronterizo Esquipulas–Ocoatepeque–Citalá
CUNORI	Centro Universitario de Oriente, USAC (Guatemala)	SEDI	Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral (OEA)
DDS	Departamento de Desarrollo Sostenible (OEA)	SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Honduras)
DRASTIC	Método de evaluación de vulnerabilidad intrínseca de acuíferos	SESAL	Secretaría de Salud (Honduras)
EMPAGUA	Empresa Municipal de Agua (Guatemala)	SG-OEA	Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environment Facility)	TDA/SAP	Análisis Diagnóstico Transfronterizo / Programa de Acción Estratégica
ICF	Instituto de Conservación Forestal (Honduras)	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
IGRAC	Centro Internacional de Evaluación de Recursos de Aguas Subterráneas	USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería (El Salvador)		



CAPÍTULO

1

El acuífero compartido y cómo se estudió

Dos acuíferos en un mismo graben, conectados por el río Lempa

- 1 El acuífero compartido y cómo se estudió
- 2 Los problemas vistos desde los tres países
- 3 Gobernanza, actores y prioridades

El Sistema de Acuíferos Transfronterizo Esquipulas–Ocotepeque–Citalá (SAT-EOC) se emplaza en una fosa tectónica delimitada por fallas normales que configuran el valle intermontano del curso alto del río Lempa. La estructura del graben controla la geometría, la extensión y el comportamiento hidrogeológico del sistema, que se extiende a lo largo del eje Esquipulas–Ocotepeque–Citalá con una longitud aproximada de 60 km y cerca de 300 km² en la zona trinacional. Los estudios iniciales (UNESCO-OEA, 2007) describieron el sistema como una unidad con continuidad hidrogeológica entre los tres países. La caracterización más reciente (UNESCO-PHI, 2016) precisa que el SAT-EOC está compuesto por dos acuíferos: uno en el Valle de Esquipulas (Guatemala) y otro en el Valle de Ocotepeque–Citalá (Honduras–El Salvador), separados por un alto tectónico reciente que interrumpe la continuidad hidráulica subterránea entre ambos. No obstante, los dos acuíferos mantienen continuidad superficial a través del territorio de la cuenca del Lempa y del flujo del río y sus afluentes, con los que interactúan. Esta configuración —dos unidades subterráneas conectadas por un mismo sistema fluvial— sostiene su condición de sistema compartido cuya gestión requiere coordinación entre los tres países.

Litológicamente se distinguen tres unidades. Los depósitos aluviales cuaternarios (20 a 150 m de espesor) constituyen la unidad de mayor productividad, con transmisividades de 500 a 3.500 m²/día. Las tobas y piroclastos intercalados actúan como acuitardos de baja permeabilidad. El basamento volcánico fracturado funciona como reservorio profundo de largo tiempo de residencia. El relleno sedimentario alcanza 200 a 300 m en el eje central del valle.

~300

KM² DE EXTENSIÓN EN LA ZONA
TRINACIONAL

60

KM DE EJE ESQUIPULAS–
OCOTEPEQUE–CITALÁ · 2 ACUÍFEROS

120–150 mil

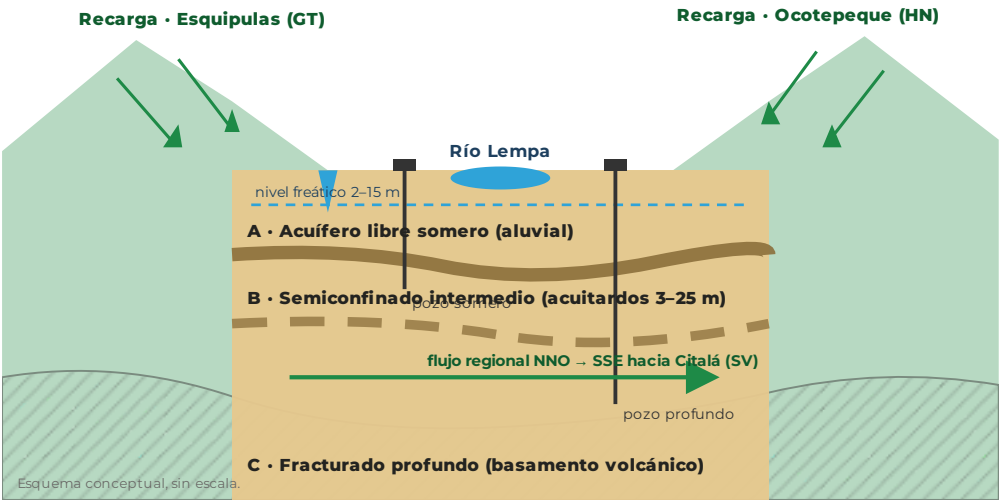
PERSONAS ABASTECIDAS CON AGUA
SUBTERRÁNEA

Usos del recurso y presión sobre el sistema

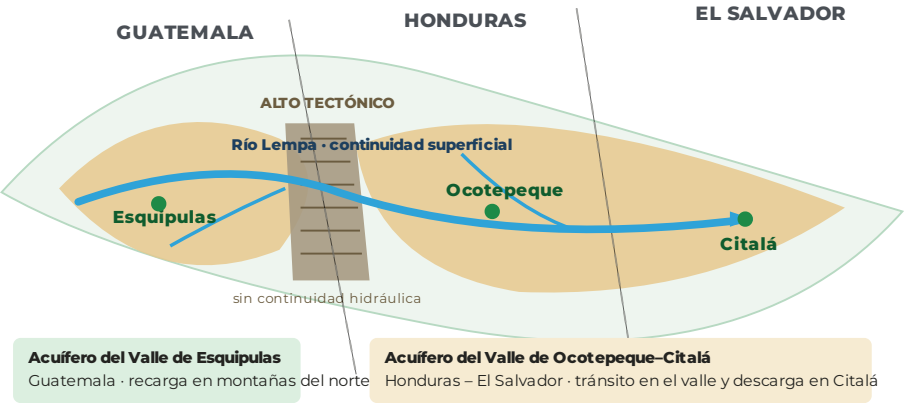
Los sistemas municipales de Citalá, Esquipulas, Ocotepeque y Sinuapa, junto con comunidades menores, dependen total o parcialmente del acuífero; se estima que entre 120.000 y 150.000 personas lo utilizan mediante sistemas públicos, pozos comunitarios o captaciones individuales. El uso agrícola concentra la demanda en la estación seca (noviembre a abril) para hortalizas, granos básicos y café tecnificado, con sistemas de riego por gravedad y aspersión de eficiencias del 30 al 50 %. El uso pecuario añade demanda y efluentes con carga orgánica y nitrogenada.

Las proyecciones indican un incremento de la demanda de agua subterránea del 30 al 50 % en veinte años, por crecimiento poblacional (1,5 a 2,5 % anual) e intensificación agrícola. A ello se suma una limitación estructural: la mayoría de los pozos carece de medición de caudal y los registros de derechos de uso son débiles en los tres países, lo que impide cuantificar la extracción actual y, por tanto, regularla.

El sistema en esquemas



Modelo hidrogeológico conceptual de cada acuífero: sistema multicapa parcialmente confinado, con tres niveles conectados por flujos verticales y laterales.



Dos acuíferos separados por un alto tectónico reciente y conectados superficialmente por el río Lempa y sus afluentes. Esquema, sin escala.

Los dos acuíferos del SAT-EOC, el alto tectónico que los separa y su continuidad superficial a través del río Lempa. Fuente: Documento técnico SADA (2026).

Marco metodológico: seis etapas bajo el enfoque TDA/SAP del GEF

- 1 El acuífero compartido y cómo se estudió
- 2 Los problemas vistos desde los tres países
- 3 Gobernanza, actores y prioridades

El SADA se fundamenta en la metodología TDA/SAP del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, aplicada en sistemas de aguas internacionales para articular el diagnóstico con la planificación estratégica. El proceso se estructura en seis etapas: (1) fortalecimiento de capacidades, con equipos nacionales y un comité técnico trinacional; (2) construcción de la línea base hidrogeológica, socioeconómica y ambiental; (3) identificación de problemáticas mediante talleres participativos y análisis de cadena causal; (4) análisis de actores y de gobernanza; (5) modelación hidrogeológica bajo escenarios de uso y cambio climático; y (6) validación participativa trinacional y consolidación del informe integrado.

El enfoque incorpora el principio de construcción conjunta de conocimiento (joint fact-finding): expertos, instituciones, usuarios del agua y otros actores participan en la generación, validación y análisis de la información. Este principio explica la consistencia observada entre el diagnóstico técnico y la priorización participativa, y otorga legitimidad y apropiación a los resultados en los tres países.

Talleres nacionales de diagnóstico

La identificación y priorización de problemáticas se realizó en tres talleres nacionales: La Palma (Chalatenango Norte) para El Salvador, Esquipulas para Guatemala y Ocotepeque para Honduras. Cada taller operó con cinco mesas temáticas, organizadas por componentes del SADA. El diagnóstico del acuífero sistematiza en detalle los resultados de las tres mesas directamente vinculadas con el sistema —agua y suelo (componente 1), ambiental (componente 2) y gobernanza

(componente 4)— e incorpora los aportes de las mesas socioeconómicas en el análisis de actores, grupos vulnerables y enfoque de género. En todas las mesas los participantes identificaron los problemas del territorio, analizaron sus causas y los calificaron con tres criterios en escala de tres niveles: relevancia (importancia del problema para el territorio), factibilidad (posibilidad real de intervención) e impacto (magnitud de los efectos si no se atiende).

La síntesis trinacional se obtuvo calculando la frecuencia de mención de cada problema o grupo temático en las mesas de los tres países y ponderando las valoraciones individuales. La coincidencia independiente de un mismo problema en La Palma, Esquipulas y Ocotepeque constituye la evidencia empírica de su carácter transfronterizo, criterio central del estándar GEF.

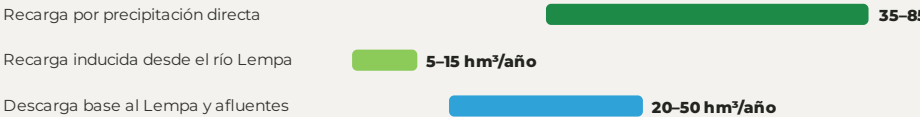
Ministerios de ambiente y agricultura, autoridades del agua, municipalidades, gestores forestales, universidades, cooperativas y organizaciones comunitarias participaron en las mesas de los tres países

El análisis de cadena causal descompone cada problemática en causas inmediatas, subyacentes y raíz, con el fin de identificar los factores estructurales —gobernanza, regulación, capacidades institucionales— que explican su persistencia. El análisis de gobernanza evalúa los marcos legales, institucionales y de política pública de cada país e identifica vacíos, inconsistencias y oportunidades para la gestión conjunta.

Balance hídrico cercano al equilibrio regional, con desequilibrio localizado en el sector central

La recarga del sistema se concentra en las áreas montañosas de Esquipulas y Ocotepeque, donde la precipitación anual de 1.200 a 2.000 mm, la cobertura de pino-encino y la permeabilidad de los suelos volcánicos permiten que entre el 15 y el 25 % de la lluvia se convierta en recarga directa. Entre el 60 y el 70 % de la

recarga total se produce en esas zonas. El flujo regional sigue una dirección norte-noroeste a sur-sureste, con gradientes de 0,005 a 0,015 m/m y velocidades de Darcy de 0,5 a 5 m/día en el aluvial y de 0,01 a 0,5 m/día en el basamento fracturado, hasta las zonas de descarga en Citalá y en el río Lempa.



La recarga lateral desde los macizos aporta entre 10 % y 20 % adicional; la extracción por pozos crece sin registro sistemático

Componentes principales del balance hídrico del SAT-EOC. Fuente: Documento técnico SADA (2026).

A escala regional el balance se encuentra cerca del equilibrio. Sin embargo, en el área de influencia de Ocotepeque los registros piezométricos históricos muestran descensos de 0,2 a 0,8 m/año en pozos de observación, lo que indica que la extracción local supera la recarga efectiva. Esta sobreexplotación localizada, sumada a la reducción proyectada de la precipitación, al aumento de la evapotranspiración y al crecimiento de la demanda, configura un escenario de vulnerabilidad creciente que puede propagarse hacia el sector de Citalá.

Vulnerabilidad intrínseca y riesgo de contaminación

La vulnerabilidad intrínseca del acuífero somero, evaluada con el método DRASTIC adaptado, es alta a muy alta en el sector central del valle. Cuatro factores la determinan: nivel freático a 2-10 m de profundidad, zona no saturada de gravas y arenas de alta permeabilidad, acuitardos discontinuos que no garantizan

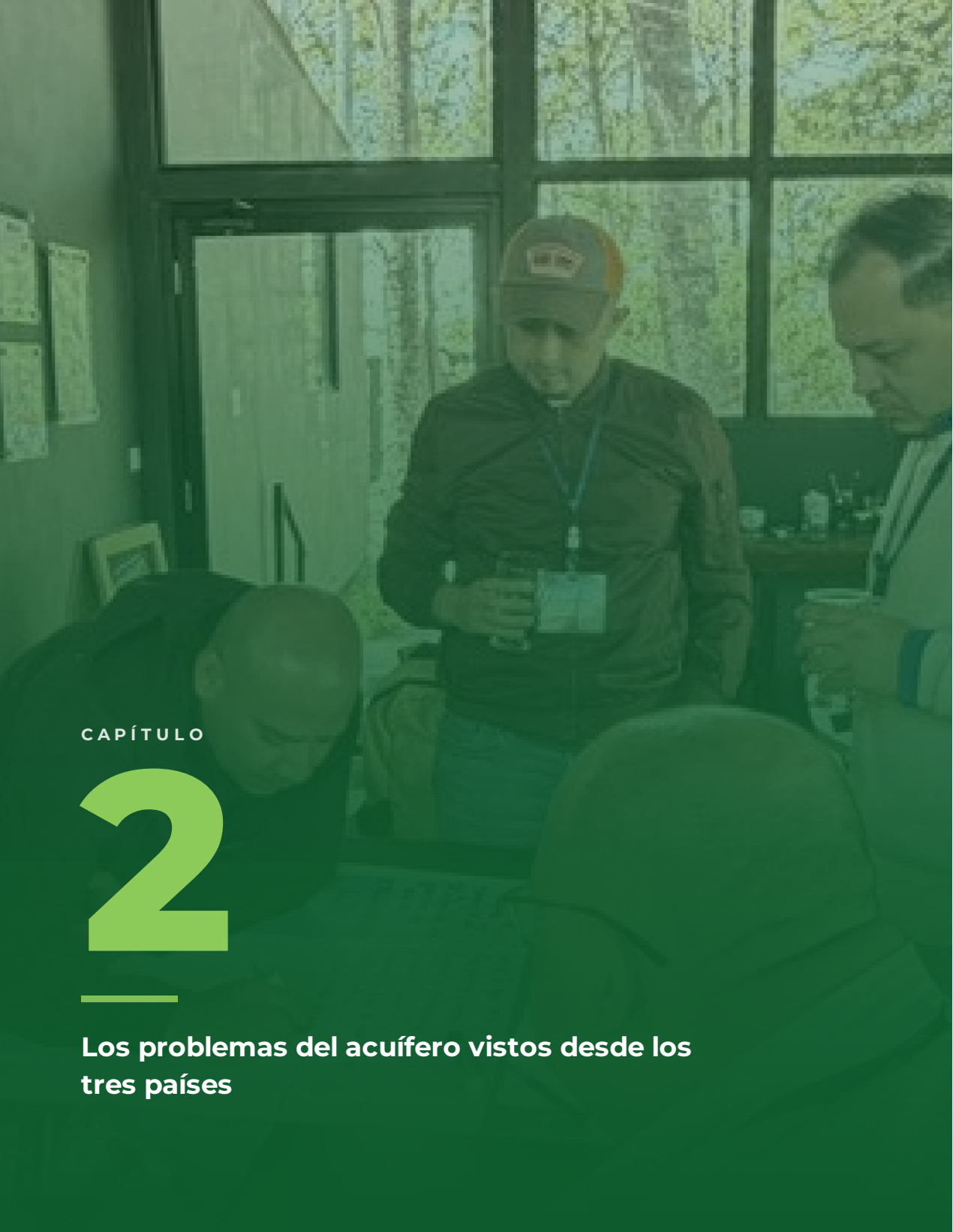
protección vertical, y topografía plana que maximiza la infiltración. La conectividad entre niveles implica que la contaminación del nivel somero puede propagarse hacia unidades profundas con retardos de meses a años.

Las fuentes de presión están documentadas. Los diagnósticos hidroquímicos registran nitratos de 85 a 120 mg/L en pozos del sector central, por encima del límite de 50 mg/L recomendado por la OMS. Los análisis bacteriológicos detectan coliformes fecales en el 40 al 60 % de los pozos periurbanos muestreados, en consonancia con la ausencia de tratamiento adecuado de aguas residuales en Citalá, Esquipulas, La Fraternidad, Ocotepeque y Sinuapa. Se suman la infiltración de lixiviados desde botaderos sin impermeabilización y la minería artesanal de oro en sectores de Honduras, con riesgo de mercurio y arsénico.



TALLER NACIONAL · ESQUIPULAS, GUATEMALA

Cinco mesas temáticas priorizaron problemas y causas con criterios de relevancia, factibilidad e impacto.



CAPÍTULO

2

Los problemas del acuífero vistos desde los tres países

Siete grupos de problemas con convergencia en los tres países

El análisis comparativo de los tres talleres revela un alto grado de convergencia. Siete grupos temáticos emergen con mayor frecuencia y prioridad en La Palma, Esquipulas y Ocotepeque, todos con relevancia alta. Se presentan en orden de frecuencia de mención y con su nivel de urgencia agregado.

01 Débil gobernanza y normativa transfronteriza • Crítico • 10 menciones

Ausencia de instrumento vinculante, normas nacionales no articuladas y baja socialización de la normativa. Priorizado por las tres mesas de gobernanza como condición que permite la persistencia de las demás problemáticas.

02 Contaminación hídrica • Crítico • 9 menciones

Aguas mieles de café, aguas negras y grises sin tratamiento y agroquímicos sobre unidades de alta permeabilidad. Es el grupo con mayor factibilidad de intervención según los participantes.

03 Deforestación y deterioro de zonas de recarga • Alto • 8 menciones

Cambio de uso del suelo, tala sin control y expansión agrícola en las áreas de recarga del sistema.

04 Factores socioeconómicos • Alto • 8 menciones

Migración, pobreza, dependencia de la agricultura de subsistencia y bajas oportunidades económicas.

05 Cambio climático y variabilidad climática • Alto • 6 menciones

Sequías, incendios forestales y reducción de caudales que amplifican las presiones anteriores.

06 Sobreexplotación del acuífero y escasez hídrica • Alto • 5 menciones

Incremento de pozos sin regulación y avance de la frontera agrícola sobre la ribera del acuífero.

07 Degradación del suelo y ordenamiento territorial • Moderado • 6 menciones

Prácticas de conservación insuficientes y expansión urbana y agrícola sin planificación.

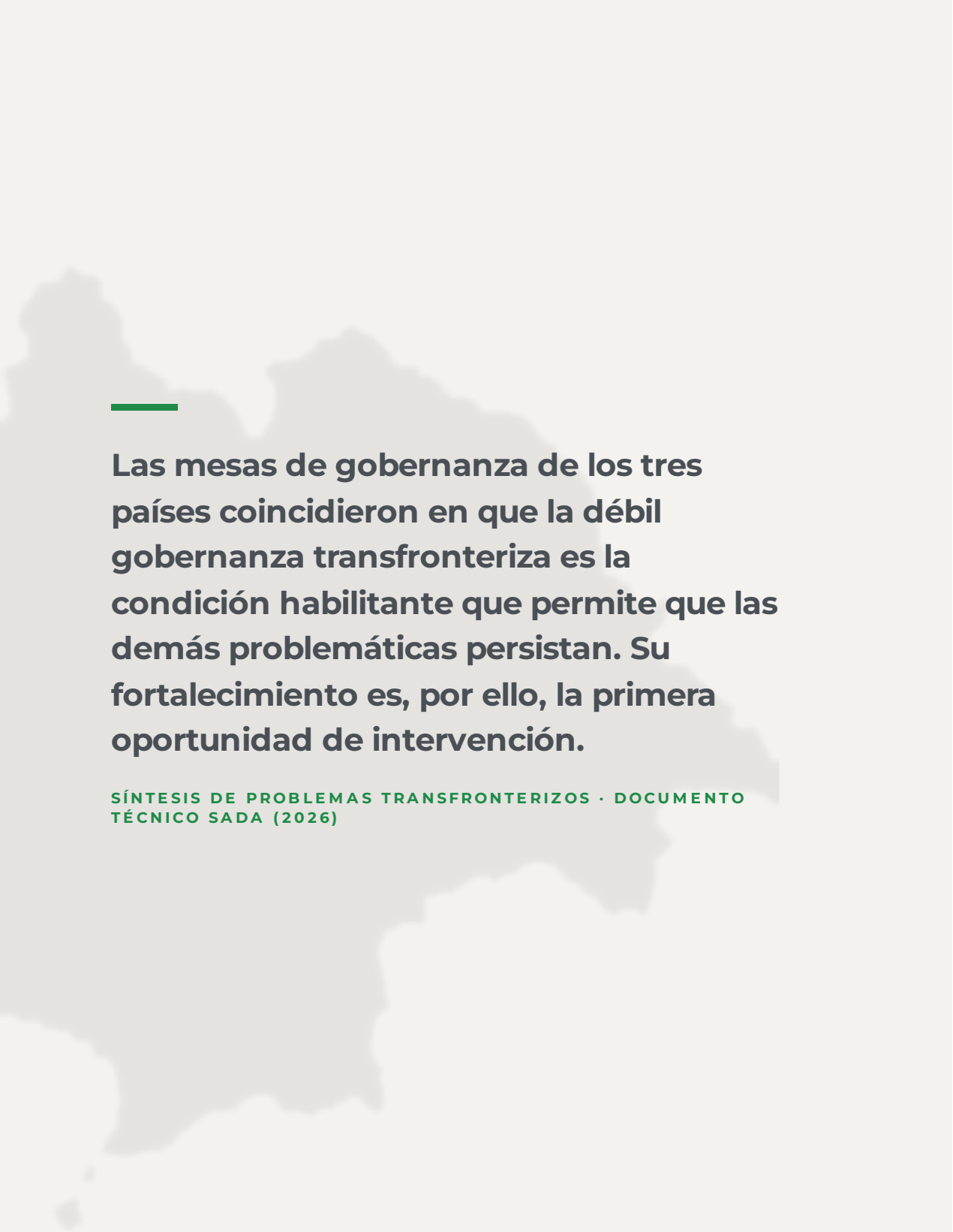
Las menciones corresponden al número de veces que cada grupo fue identificado como problema priorizado en las mesas de los tres países. Fuente: Documento técnico SADA (2026).



1 El acuífero compartido y cómo se estudió

2 Los problemas vistos desde los tres países

3 Gobernanza, actores y prioridades



Las mesas de gobernanza de los tres países coincidieron en que la débil gobernanza transfronteriza es la condición habilitante que permite que las demás problemáticas persistan. Su fortalecimiento es, por ello, la primera oportunidad de intervención.

**SÍNTESIS DE PROBLEMAS TRANSFRONTERIZOS · DOCUMENTO
TÉCNICO SADA (2026)**



El Salvador: zona de descarga, acuerdos pendientes y diplomacia del agua

- 1 El acuífero compartido y cómo se estudió
- 2 Los problemas vistos desde los tres países
- 3 Gobernanza, actores y prioridades

El sector salvadoreño —Citalá, La Palma y Metapán— corresponde a la zona de descarga del sistema y recibe los efectos acumulados de las presiones generadas en Guatemala y Honduras. Esta posición explica la priorización de la mesa de agua y suelo: el primer problema identificado fue la falta de acuerdos comunes entre los tres países, atribuida a la limitada capacidad diplomática, técnica y económica de las instituciones, con relevancia e impacto altos y factibilidad baja. Le siguieron la sobreexplotación ambiental, la contaminación del agua por aplicación limitada de la normativa, la escasez para consumo humano, el daño a zonas de recarga y el deterioro de la calidad del agua superficial.

Diplomacia del agua como condición de gestión

La gestión de un acuífero compartido requiere, además de medidas técnicas, mecanismos de negociación, acuerdos

sobre reglas comunes y confianza en la información generada por cada país. Los talleres evidencian que ese proceso de diplomacia del agua ya opera en el nivel técnico y local: instituciones rectoras, municipalidades y organizaciones de usuarios de los tres países trabajaron con criterios comunes. El diagnóstico identifica como siguiente paso su formalización en el nivel interestatal, mediante un instrumento vinculante y una instancia técnica trinacional.

La mesa ambiental registró la mayor factibilidad: deforestación por cambio de uso del suelo, cambio climático y calidad del agua obtuvieron valoración alta en los tres criterios. La mesa de gobernanza identificó la deficiente corresponsabilidad entre los sectores público, privado y social, la escasa disponibilidad de sistemas de información interoperables y la ausencia de mecanismos de coordinación trinacional.

Mesa	Problema priorizado	Causa priorizada	Rel.	Fact.	Imp.
Agua y Suelo	Falta de acuerdos comunes entre los tres países	Limitada capacidad diplomática e institucional	Alta	Baja	Alta
Agua y Suelo	Escasez de agua para consumo humano	Limitada intervención institucional	Alta	Media	Alta
Ambiental	Deforestación	Cambio de uso del suelo	Alta	Alta	Alta
Ambiental	Calidad del agua (residual, agrícola, industrial)	Aguas residuales, agricultura e industria	Alta	Alta	Alta
Gobernanza	Limitada gestión conjunta entre actores	Deficiente corresponsabilidad pública, privada y social	Alta	Alta	Alta
Gobernanza	Escasa disponibilidad de sistemas interoperables	Falta de articulación normativa	Alta	Media	Alta

El marco institucional salvadoreño es el más reciente del sistema: la Ley General de Recursos Hídricos, vigente desde julio de 2022, y la Autoridad Salvadoreña del Agua (ASA) como ente rector. La

participación de numerosas ADESCO y organizaciones de base en el taller de La Palma evidencia un alto grado de involucramiento de la sociedad civil en la gestión del agua.

Guatemala: disminución de fuentes de agua y vacío normativo estructural

La mesa de agua y suelo de Esquipulas priorizó la disminución de las fuentes de agua, asociada a la deforestación en zonas de recarga, con relevancia, factibilidad e impacto altos. En segundo lugar identificó la mala administración del recurso hídrico, vinculada al manejo de aguas residuales urbanas; en tercero, la degradación del suelo por insuficiencia de prácticas de conservación; y en cuarto, la contaminación del recurso por deficiencias en la legislación y normativas. Los cuatro problemas presentan relevancia alta y muestran una relación de interdependencia entre deforestación, saneamiento y regulación.

La mesa ambiental orientó su priorización hacia la gestión institucional: falta de regulación efectiva del recurso hídrico, explotación de recursos sin control de licencias ambientales (relevancia e impacto altos, factibilidad baja), pérdida de ecosistemas por ausencia de sistemas de producción sostenible, y contaminación difusa y cambio climático asociados a la insuficiente conciencia socioambiental. La mesa de gobernanza identificó como causa más frecuente la falta de articulación entre las leyes ambientales de los tres países, seguida de la expansión agrícola y urbana sin planificación.

Mesa	Problema priorizado	Causa priorizada	Rel.	Fact.	Imp.
Agua y Suelo	Disminución de fuentes de agua	Deforestación en zonas de recarga	Alta	Alta	Alta
Agua y Suelo	Mala administración del recurso hídrico	Mal manejo de aguas residuales urbanas	Alta	Alta	Alta
Agua y Suelo	Degradación del suelo	Mal uso de prácticas de conservación	Alta	Media	Alta
Ambiental	Explotación de recursos ambientales	Falta de control de licencias ambientales	Alta	Baja	Alta
Gobernanza	Limitada normativa ambiental trinational	Falta de articulación entre leyes	Alta	Media	Alta
Gobernanza	Falta de ordenamiento territorial	Expansión agrícola y urbana sin planificación	Alta	Media	Alta

El contexto institucional condiciona estos resultados. Guatemala carece de una Ley General de Aguas, lo que genera un vacío normativo estructural; la gestión del recurso subterráneo se distribuye entre el MARN, el MAGA y las municipalidades sin coordinación efectiva; el registro de pozos es

incipiente y no existe una red piezométrica activa en el área del SAT-EOC. Participantes del MARN, CONAP, la Gobernación y GEF-Trifinio validaron estos hallazgos. La combinación de ausencia de ley, registro y monitoreo sitúa el fortalecimiento normativo como prioridad para el sector guatemalteco.

Honduras: saneamiento, presión sobre el sector central y aplicación de la norma

- 1 El acuífero compartido y cómo se estudió
- 2 **Los problemas vistos desde los tres países**
- 3 Gobernanza, actores y prioridades

El sector hondureño coincide con la zona de tránsito del graben, donde se registran descensos piezométricos. La mesa de agua y suelo de Ocotepeque priorizó dos problemas con relevancia, factibilidad e impacto altos: la descarga de aguas mieles de beneficios de café sin espacio para fosas sépticas, y la descarga de aguas negras y grises en el Valle de Sesecapa por ausencia de plantas de tratamiento municipales. Los siguieron el avance de la frontera agrícola en la ribera del acuífero, asociado a sobreexplotación del recurso, y el incremento de perforación de pozos por urbanización sin planificación.

La mesa ambiental priorizó la deforestación de bosques y áreas protegidas, atribuida a deficiencias de las autoridades en el control de la tala, y la contaminación ambiental por desconocimiento de prácticas de protección de fuentes; el cambio climático y la sequía completaron la lista. En la mesa de gobernanza, la falta de coordinación entre países e instituciones obtuvo relevancia e impacto altos con factibilidad baja; su causa raíz, la falta de seguimiento al cumplimiento de las normativas, fue priorizada por el ICF, AMVAS y la municipalidad de Ocotepeque.

Mesa	Problema priorizado	Causa priorizada	Rel.	Fact.	Imp.
Agua y Suelo	Descarga de aguas mieles en cuencas del Lempa	Beneficios de café sin fosas sépticas	Alta	Alta	Alta
Agua y Suelo	Aguas negras y grises · Valle de Sesecapa	Sin plantas de tratamiento municipales	Alta	Alta	Alta
Agua y Suelo	Frontera agrícola en ribera del acuífero	Sobreexplotación del recurso hídrico	Alta	Media	Alta
Ambiental	Deforestación de bosques y áreas protegidas	Deficiencia en el control de la tala	Alta	Alta	Alta
Gobernanza	Falta de coordinación entre países e instituciones	Falta de seguimiento a las normativas	Alta	Baja	Alta
Gobernanza	Normativas ambientales no socializadas	Mínimo cumplimiento de normas	Alta	Media	Alta

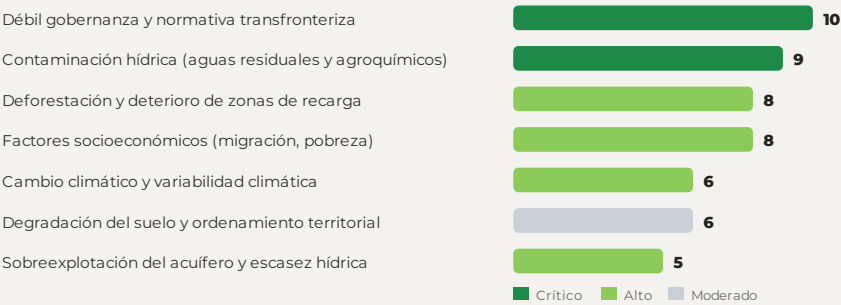
Honduras dispone del marco normativo más desarrollado del sistema: la Ley General de Aguas (Decreto 181-2009), con MiAmbiente/SERNA y SANAA como entes rectores, el registro parcial de pozos más completo y una red piezométrica básica de 15 a 20 puntos. La brecha identificada no es normativa

sino de aplicación: el cumplimiento en el ámbito local y transfronterizo y la coordinación entre instancias nacionales y municipales presentan debilidades. Ello sitúa al sector hondureño como el territorio donde las acciones de saneamiento y control tienen mayor factibilidad inmediata.

Frecuencia de priorización y patrones de convergencia entre mesas

La frecuencia de mención de cada grupo temático en los tres talleres constituye el indicador de convergencia trinacional. La gobernanza transfronteriza registra diez menciones; la contaminación hídrica, nueve; la deforestación y los factores

socioeconómicos, ocho cada uno; el cambio climático y la degradación del suelo, seis; y la sobreexplotación del acuífero, cinco. Todos los grupos fueron priorizados en El Salvador, Guatemala y Honduras.



Frecuencia de priorización por grupo de problemas en los tres talleres. Fuente: Documento técnico SADA (2026).

Se identifica un patrón consistente entre mesas. Las mesas de agua y suelo priorizaron problemas concretos con solución técnica definida —aguas mieles, plantas de tratamiento, registro de pozos— y les asignaron factibilidad alta. Las mesas de gobernanza priorizaron problemas estructurales —articulación de leyes, coordinación entre países, cumplimiento de normas— con factibilidad media o baja. Esta diferencia no expresa una contradicción sino una distinción de escalas: la primera corresponde a intervenciones locales de corto plazo; la segunda, a decisiones del nivel nacional e interestatal.

Implicaciones para el diagnóstico

Ningún grupo de problemas es exclusivo de un país. Los siete aparecen en los tres talleres con énfasis asociados a la posición de cada territorio en el sistema: El Salvador, como zona de descarga, prioriza los acuerdos y la calidad del agua que recibe; Guatemala, como zona de recarga, la disminución de fuentes y el vacío normativo; Honduras, como zona de tránsito y extracción, el saneamiento y el control de la tala. El conjunto describe un sistema hidrogeológico único —recarga, tránsito y descarga distribuidos en tres jurisdicciones— que aún no dispone de un mecanismo compartido de gestión.

Causas inmediatas, subyacentes y raíz

- 1 El acuífero compartido y cómo se estudió
- 2 **Los problemas vistos desde los tres países**
- 3 Gobernanza, actores y prioridades

El análisis causal integra los resultados de las mesas de los tres países en un marco lógico común y distingue tres niveles. Las causas inmediatas corresponden a factores de presión directa sobre el sistema, con relevancia alta o media en al menos dos de los tres talleres nacionales: descarga de aguas residuales sin tratamiento (aguas

mieles, negras y grises), deforestación y cambio de uso del suelo en zonas de recarga, incremento de pozos sin regulación y avance de la frontera agrícola, uso excesivo de agroquímicos en áreas de alta permeabilidad, mal manejo de residuos sólidos y explotación de recursos sin licencias efectivas.

Nivel	Causas priorizadas en los talleres	Países
Inmediatas	Aguas residuales sin tratar · deforestación en zonas de recarga · pozos sin regulación y frontera agrícola · agroquímicos · residuos sólidos · recursos sin control de licencias	ES · GT · HN
Subyacentes	Ausencia de plantas de tratamiento · expansión sin planificación territorial · débil control de licencias · escasa cultura ambiental · dependencia de agricultura de subsistencia · variabilidad climática · cambio de prioridades entre administraciones	ES · GT · HN
Raíz	Ausencia de mecanismo trinacional efectivo · normas de agua y ambiente no articuladas ni socializadas · limitada capacidad técnica, financiera y diplomática · incumplimiento de normas · ausencia de sistemas de información compartidos · baja prioridad política y presupuesto · desarticulación entre políticas sociales, económicas y ambientales	ES · GT · HN

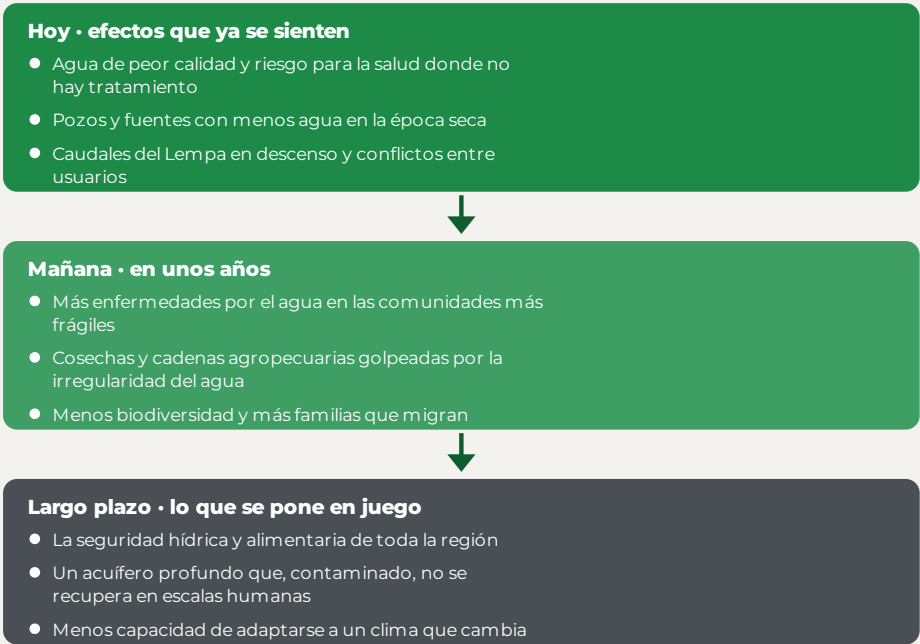
Las causas subyacentes corresponden a condiciones estructurales que sostienen las presiones: ausencia o debilidad de plantas de tratamiento en municipios de los tres países, expansión agrícola y urbana sin planificación ni control de uso del suelo, falta de regulación de licencias ambientales para actividades productivas y mineras, escasa cultura ambiental, alta dependencia de la agricultura de subsistencia, variabilidad climática y discontinuidad de políticas por cambio de prioridades entre administraciones locales.

Las causas raíz, identificadas principalmente en las mesas de gobernanza, convergen en la debilidad institucional transfronteriza: ausencia de

mecanismos de coordinación trinacional efectivos, normativas de agua y ambiente no articuladas ni socializadas, limitada capacidad técnica, financiera y diplomática para la gestión conjunta, falta de seguimiento a las normas existentes y ausencia de sistemas interoperables de información y monitoreo. El diagnóstico las califica como la condición habilitante de las demás problemáticas y, por la misma razón, como el punto de mayor apalancamiento para la intervención.

Cadena de efectos: consecuencias de primer, segundo y tercer orden

A partir de las causas priorizadas, el diagnóstico proyecta los efectos en cascada sobre el sistema hídrico, ambiental, socioeconómico y de gobernanza, diferenciando tres órdenes según su horizonte temporal y su grado de reversibilidad.



Cadena de efectos identificada en los talleres nacionales. Fuente: Documento técnico SADA (2026).

Los efectos de primer orden ya se registran: deterioro de la calidad del agua para consumo humano y riesgo sanitario en comunidades sin tratamiento, reducción de la disponibilidad en pozos y fuentes en época seca, disminución de caudales del Lempa y sus afluentes, pérdida de cobertura forestal en zonas de recarga y conflictos entre usuarios. Los de segundo orden se proyectan a mediano plazo: incremento de enfermedades de transmisión hídrica, afectación de cadenas de producción agropecuaria,

pérdida de biodiversidad en ecosistemas dependientes del flujo base y profundización de la migración rural. Los de tercer orden son estructurales y de baja reversibilidad: compromiso de la seguridad hídrica y alimentaria regional, deterioro irreversible del acuífero profundo por contaminación acumulativa y reducción de la resiliencia frente al cambio climático. La cadena fundamenta la prioridad de intervenir sobre las causas de primer nivel antes de que los efectos alcancen el tercero.



TALLER NACIONAL · OCOTEPEQUE, HONDURAS

Instituciones, municipios y comunidades del Valle de Sesecapa, el sector más presionado del acuífero.



CAPÍTULO

3

**Gobernanza, actores y prioridades: una
oportunidad para gestionar el acuífero en
conjunto**



Tres países, tres marcos legales y una plataforma común en vía de fortalecimiento

El análisis comparativo de los marcos institucionales muestra asimetrías relevantes entre los tres países. El Salvador cuenta con la Ley General de Recursos Hídricos (2022) y con la Autoridad Salvadoreña del Agua como ente rector. Guatemala no dispone de una ley específica de aguas y distribuye la gestión del recurso subterráneo entre

el MARN, el MAGA y las municipalidades. Honduras cuenta con la Ley General de Aguas (2009), con el registro de pozos más completo y con la red de monitoreo más amplia del sistema. Las capacidades técnicas hidrogeológicas son limitadas en El Salvador y Guatemala y moderadas en Honduras.

Dimensión	El Salvador	Guatemala	Honduras
Ley de aguas	Ley General de Recursos Hídricos (2022)	Sin ley específica	Ley General de Aguas (2009)
Institución rectora	ASA	MARN / MAGA / municipalidades	MiAmbiente / SERNA / SANAA
Registro de pozos	Incipiente	Incipiente	Parcial, el más completo
Red piezométrica	< 8 puntos activos	< 5 puntos activos	15–20 puntos (básica)
Norma de calidad de agua subterránea	En revisión	En desarrollo	Vigente
Mecanismo trinacional	Plan Trifinio, plataforma común en vía de fortalecimiento en los tres países		
Capacidad técnica hidrogeológica	Limitada	Limitada	Moderada

Un rasgo es común a los tres países y fue señalado por las tres mesas de gobernanza: la baja socialización de la normativa ambiental existente. Esta condición limita tanto el cumplimiento como la participación de las comunidades en la gestión del recurso, y constituye una de las brechas de resolución más inmediata.

El Plan Trifinio es la única plataforma trinacional vigente, con reconocimiento de los tres gobiernos, aunque sin mandato específico sobre aguas

subterráneas ni carácter vinculante. Su consolidación con ese mandato constituye la vía más directa para la gobernanza del acuífero. La cobertura de monitoreo —menos de ocho puntos activos en El Salvador y menos de cinco en Guatemala— indica que el sistema se gestiona con información insuficiente sobre su estado, lo que refuerza la prioridad de una red piezométrica trinacional operada desde esa plataforma.

- 1 El acuífero compartido y cómo se estudió
- 2 Los problemas vistos desde los tres países
- 3 **Gobernanza, actores y prioridades**

Coordinación institucional: una oportunidad para gestionar los problemas en la región Trifinio

Las brechas de gobernanza identificadas en los tres talleres son cinco: (1) ausencia de un instrumento jurídico vinculante para la gestión compartida del SAT-EOC, señalada en las tres mesas de gobernanza como causa raíz principal; (2) normativas ambientales y de agua no articuladas entre países, con asimetrías en los estándares de protección y uso; (3) falta de seguimiento e incumplimiento de las normas existentes, incluso en Honduras; (4) ausencia de sistemas de información interoperables; y (5) discontinuidad de políticas por cambio de prioridades entre administraciones locales.

Oportunidades identificadas

Frente a esas brechas, el diagnóstico identifica cuatro oportunidades. El Plan Trifinio constituye una plataforma política preexistente con reconocimiento de los tres gobiernos y potencial para recibir un mandato específico sobre aguas subterráneas. Los actores de los tres países expresaron en los talleres su interés en avanzar hacia mecanismos formales de coordinación. La Ley General de Recursos Hídricos y la ASA de El Salvador ofrecen un modelo

normativo que puede orientar los procesos legislativos en Guatemala y Honduras. Y el proceso SADA, con respaldo del GEF, provee una vía concreta para establecer la gobernanza trinacional del acuífero.

«La mayor garantía de sostenibilidad no es técnica ni financiera sino política: los actores conocen el problema, están de acuerdo en su urgencia y han expresado voluntad de actuar»

En consecuencia, la coordinación institucional debe entenderse como la principal oportunidad de gestión del sistema y no únicamente como su brecha más citada. El diagnóstico identifica cinco componentes de articulación: un acuerdo trinacional sobre la gestión del SAT-EOC; una comisión técnica trinacional con secretaría y presupuesto; acciones de articulación entre las normativas nacionales en estándares, registros y derechos de agua; apoyo a los procesos legislativos de leyes de aguas pendientes; y un programa de socialización de la normativa ambiental existente. Estos componentes son complementarios y pueden desarrollarse de forma simultánea.

Mapa de actores clave y grupos con mayor vulnerabilidad

- 1 El acuífero compartido y cómo se estudió
- 2 Los problemas vistos desde los tres países
- 3 **Gobernanza, actores y prioridades**

El análisis de actores se construyó a partir de los participantes registrados en los talleres nacionales. En El Salvador participaron el MARN, ANDA, la ASA, Plan Trifinio, los distritos del MAG, CENTA, el Hospital Nacional, ADESCO y asociaciones comunitarias, propietarios privados de bosque en Metapán y la SG-OEA. En Guatemala, el MARN, el MAGA, CONAP, las municipalidades de

Esquipulas, Olopa y Concepción Las Minas, oficinas forestales municipales, la Universidad del Valle, CUNORI/USAC, ASODRECH, COOSAJÓ y GEF-Trifinio. En Honduras, MiAmbiente/SERNA, el ICF, SANAA, las municipalidades de Ocotepeque, Concepción y Sinuapa, AMVAS, Plan Trifinio Honduras, SESAL, AESMO y la OEA como observador técnico.

Actor	Rol en el SAT-EOC	Influencia	Interés
Ministerios de Ambiente (ES/GT/HN)	Rectoría de la política hídrica y ambiental	Muy alta	Muy alto
Plan Trifinio (secretaría trinacional)	Coordinación regional; plataforma para el SADA	Muy alta	Muy alto
Autoridad Salvadoreña del Agua	Rectoría del agua en El Salvador	Alta	Muy alto
CONAP/ICF	Control de la deforestación en zonas de recarga	Alta	Alto
Municipalidades y AMVAS	Ordenamiento, saneamiento, gestión del Valle de Sesecapa	Alta	Muy alto
ANDA/EMPAGUA/SANAA	Operación de sistemas de agua potable	Alta	Alto
ADESCO y organizaciones comunitarias	Usuarios directos y gestores comunitarios del agua	Moderada	Muy alto
Academia, CENTA/MAG, propietarios de bosque	Investigación, extensión, conservación privada	Moderada	Alto

Grupos con mayor vulnerabilidad

Cinco grupos presentan condiciones especiales de vulnerabilidad ante la degradación del sistema y requieren atención prioritaria: las comunidades de La Palma y Metapán, en la zona de descarga, que reciben los impactos acumulados de las actividades en Guatemala y Honduras; las comunidades rurales del Valle de Sesecapa, que combinan la condición de usuarias, generadoras de presión y receptoras de impactos; las mujeres

jefas de hogar en zonas rurales de los tres países, responsables de la gestión doméstica del agua y primeras afectadas por su escasez o contaminación; las comunidades indígenas Chortí entre Esquipulas y Ocotepeque, con presencia en zonas de recarga y derecho a consulta previa conforme al Convenio 169 de la OIT; y los pequeños productores de subsistencia, cuya seguridad alimentaria depende del riego con agua subterránea.

Priorización trinacional: relevancia, factibilidad e impacto

La priorización consolidada integra la frecuencia de mención con las valoraciones de relevancia, factibilidad e impacto emitidas por los participantes. Los siete grupos temáticos obtuvieron relevancia promedio alta. El criterio

diferenciador es la factibilidad: únicamente la contaminación hídrica alcanzó factibilidad alta; los demás grupos se ubicaron en factibilidad media y, en varios problemas de gobernanza, en factibilidad baja.

Problema con baja factibilidad	Lo señalan	Razón según el taller
Falta de acuerdos comunes entre los tres países	ES	Limitada capacidad diplomática y económica de las instituciones
Normativas ambientales no articuladas	ES · GT · HN	Resistencia política y diferencias entre marcos nacionales
Falta de ordenamiento territorial	ES · GT	Falta de voluntad política y de recursos para planificar
Explotación de recursos sin control de licencias	GT	Institucionalidad débil y presión económica
Deforestación y daño a zonas de recarga	ES	Alta complejidad social y económica

El contraste entre relevancia alta y factibilidad baja en los problemas de gobernanza constituye un hallazgo central: los problemas de mayor importancia dependen de decisiones del nivel nacional e interestatal que escapan a la capacidad de intervención local. Por esa razón la gobernanza se define como línea transversal que acompaña a las demás, y no como un componente independiente.

Líneas estratégicas derivadas de la priorización

Las recomendaciones del diagnóstico se organizan en cinco líneas alineadas con la priorización de los talleres: (1) gobernanza y marco legal trinacional; (2) calidad

del agua y saneamiento; (3) protección de zonas de recarga y restauración forestal; (4) monitoreo e información compartida, con red piezométrica trinacional, censo de pozos y modelación numérica del flujo; y (5) desarrollo socioeconómico sostenible con enfoque de género. Las cinco líneas son complementarias y de ejecución simultánea; las acciones con mayor factibilidad inmediata —tratamiento de aguas mieles, saneamiento municipal, registro y medición de pozos— corresponden a las líneas 2 y 4.

Conclusiones del diagnóstico

Las conclusiones integran los hallazgos técnicos de la caracterización hidrogeológica con la priorización participativa de los talleres nacionales. La consistencia entre ambas fuentes refuerza la solidez del fundamento para la gestión conjunta del sistema.



- 1 El acuífero compartido y cómo se estudió
- 2 Los problemas vistos desde los tres países
- 3 **Gobernanza, actores y prioridades**

01 El SAT-EOC está formado por dos acuíferos conectados por el río Lempa

La caracterización reciente (UNESCO-PHI, 2016) identifica un acuífero en el Valle de Esquipulas (Guatemala) y otro en el Valle de Ocotepeque–Citalá (Honduras–El Salvador), separados por un alto tectónico que interrumpe la continuidad hidráulica subterránea. Ambos mantienen continuidad superficial a través del río Lempa y sus afluentes, con los que interactúan, por lo que las presiones sobre uno se transmiten al otro y a la zona de descarga. Con base en ello, el sistema requiere una intervención coordinada entre los tres países.

02 El diagnóstico técnico y la priorización participativa coinciden

Nitratos por encima del límite de la OMS, coliformes en pozos periurbanos, descensos piezométricos en Ocotepeque y demanda creciente aparecen tanto en los datos como en las mesas de los tres países.

03 La contaminación hídrica es el problema de mayor factibilidad

El tratamiento de aguas mieles de café y de aguas residuales municipales fue valorado con factibilidad alta en los tres talleres y produce efectos directos sobre la calidad del agua en la zona de descarga.

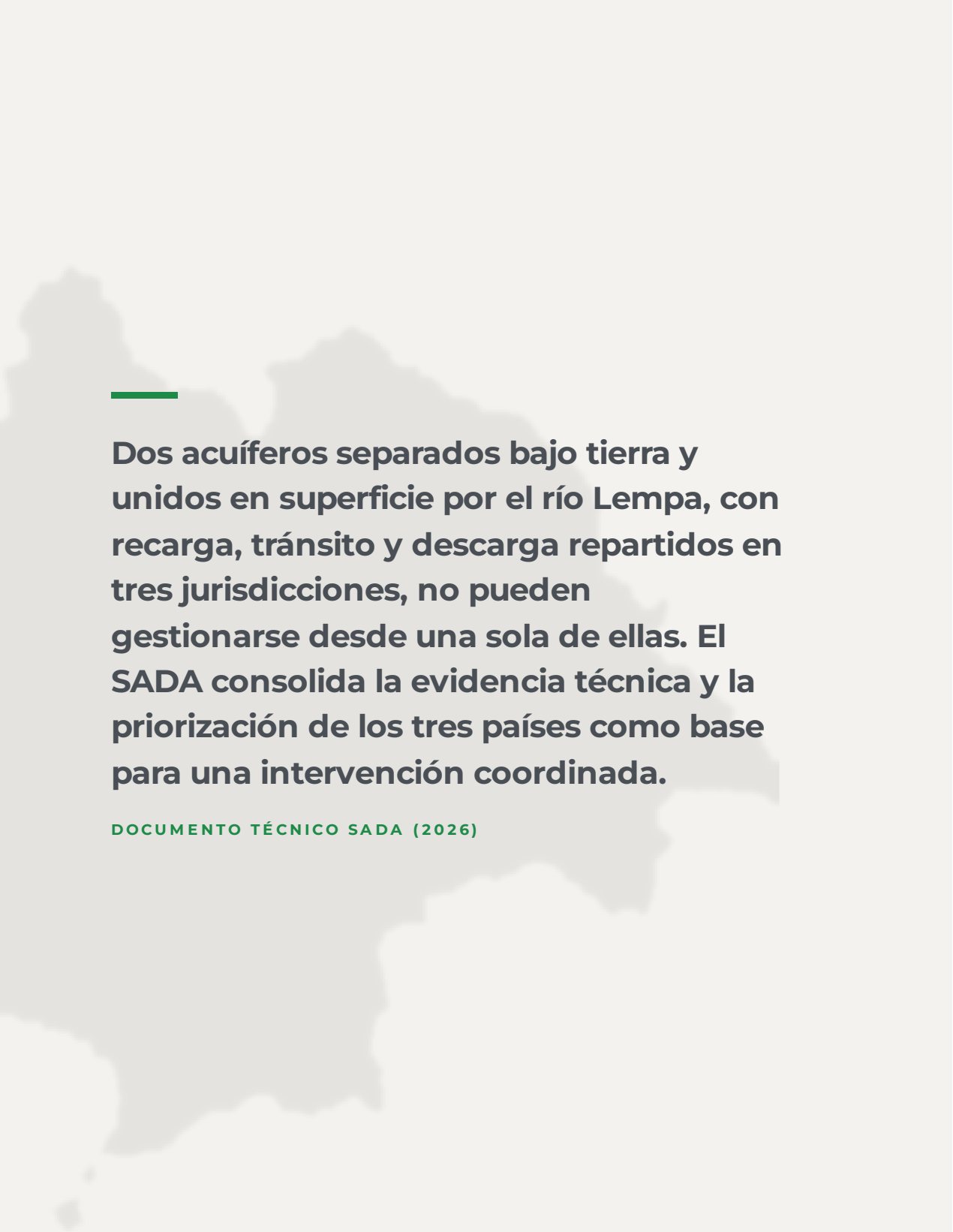
04 La información y el acuerdo son condiciones habilitantes

Una red piezométrica trinacional, un censo de pozos y un instrumento jurídico compartido permiten cuantificar el balance, regular la extracción y sostener las demás líneas. El Plan Trifinio es la plataforma para desarrollarlos.

05 Existe voluntad política para la gestión compartida

Los actores de El Salvador, Guatemala y Honduras conocen el problema, coinciden en su urgencia y han expresado disposición a actuar. Esta condición constituye la principal garantía de sostenibilidad del proceso.

Fuente: Documento técnico SADA (2026).



Dos acuíferos separados bajo tierra y unidos en superficie por el río Lempa, con recarga, tránsito y descarga repartidos en tres jurisdicciones, no pueden gestionarse desde una sola de ellas. El SADA consolida la evidencia técnica y la priorización de los tres países como base para una intervención coordinada.

DOCUMENTO TÉCNICO SADA (2026)

DOCUMENTO TÉCNICO • RESUMEN • 2026

Análisis de Diagnóstico del Sistema de Acuíferos (SADA)

Esquipulas, Ocotepeque—Citalá

El Análisis de Diagnóstico del Sistema de Acuíferos (SADA) reúne la caracterización hidrogeológica, los problemas priorizados por los actores de El Salvador, Guatemala y Honduras, sus causas y efectos, el estado de la gobernanza y los grupos que primero reciben los impactos. Es la base común desde la que los tres países pueden empezar a gestionar juntos un recurso que ya comparten bajo tierra.



Fuente: Documento técnico SADA (2026).