Marco Normativo y Gestión Hídrica en los Andes: Propuesta de Incorporación de la Siembra de Agua en el Plan de Ordenación del Territorio del Estado Mérida

Regulatory Framework and Water Management in the Andes: Proposal to Incorporate "Water Sowing" into the Land Use Plan for Mérida State

Wilmer A. Lozada T.[1]

Fecha de Recepción: 12 de mayo de 2026 **Fecha de Aceptación**: 15 de agosto de 2026

RESUMEN

Frente a la vulnerabilidad climática en los Andes venezolanos, este artículo analiza la integración de la Siembra y Cosecha de Agua (SyCA) en el Plan de Ordenación del Territorio del Estado Mérida (POTEM). El objetivo es proponer lineamientos normativos que transformen técnicas ancestrales en políticas de adaptación. La metodología consistió en un análisis comparativo con marcos legales de Perú, Ecuador y Bolivia, contrastado con el vacío institucional en Venezuela. Los resultados revelan una contradicción operativa: mientras la Asamblea Nacional avanza en el debate de marcos legales sobre cambio climático y el MINEC, junto a la FAO, articulan propuestas de adaptación, persiste una brecha institucional advertida por la ACFIMAN. Se halló que el Decreto 269 (1997) contiene la técnica obligatoria (zanjas de absorción), pero desvinculada de su propósito hídrico. Se concluye que la reforma del POTEM es imperativa para convertir esta infraestructura verde en una estrategia soberana de seguridad hídrica y alimentaria.

Palabras Clave: Siembra y Cosecha de Agua, Adaptación al Cambio Climático, Seguridad Hídrica.

ABSTRACT

In light of climate vulnerability in the Venezuelan Andes, this article analyzes the integration of Water Sowing and Harvesting (WS&H) into the Land-Use Planning Scheme of Mérida State (POTEM). The objective is to propose regulatory guidelines that transform ancestral techniques into adaptation policies. The methodology consisted of a comparative analysis with the legal frameworks of Peru, Ecuador, and Bolivia, contrasted with the institutional vacuum in Venezuela. The results reveal an operational contradiction: while the National Assembly advances in the debate over climate change legal frameworks and MINEC, together with FAO, articulate adaptation proposals, an institutional gap warned of by ACFIMAN persists. It was found that Decree 269 (1997) includes the mandatory technique (absorption ditches) but decoupled from its hydrological purpose. The study concludes that the reform of the POTEM is imperative to convert this green infrastructure into a sovereign strategy for water and food security.

Keywords: Water Sowing and Harvesting, Climate Change Adaptation, Water Security.

1 Geógrafo (ULA). Profesor categoría Agregado de Pedología. Jefe del Laboratorio de Suelos del Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Especialista en Geomática (UCV). Magister Scientiae en Ciencias del Suelo (UCV). Cursante de la Maestría en Derecho Agrario y Desarrollo Rural (CERA-FACIJUP-ULA). E-Mail: Wilmerlozada@ula.ve. ORCID: https://orcid.org/0009-0008-4053-2825.

INTRODUCCIÓN

El Estado Mérida, Venezuela, "cuenta con importantes reservorios de agua al albergar ecosistemas productores del recurso hídrico de considerable extensión, tales como selvas nubladas y páramos" (Naranjo y Duque, 2004). Pág. 130. Sin embargo, la intervención humana, los cambios de uso sin considerar su vocación y los efectos del cambio climático (CC), han trastocado la estabilidad de las cuencas hidrográficas, incrementando su vulnerabilidad frente a eventos extremos. El cambio climático comprende las variaciones a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos que, aunque pueden ser naturales, han tenido como principal motor las actividades humanas desde el siglo XIX (Naciones Unidas, s.f).

Desde una perspectiva técnica, este fenómeno se define como una variación del estado del clima identificable en la alteración del valor medio o la variabilidad de sus propiedades, la cual persiste durante decenios o períodos más prolongados según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2013: 188).

Esta modificación de los patrones climáticos se manifiesta de forma crítica en los Andes de Venezuela, donde las comunidades rurales enfrentan un desafío que amenaza sin duda alguna su modo de vida. Bajo este contexto de cambio, los ciclos de precipitación se vuelven cada vez más impredecibles, al tiempo que la dependencia del agua para las actividades agrícolas crece debido al aumento de las temperaturas.

Ante esta situación, la siembra y cosecha de agua (SyCA) emerge como una estrategia de adaptación climática que integra prácticas ancestrales y modernas de captación, almacenamiento y filtración del vital líquido.

Según Martos-Rosillo *et al*. (2020:6), la SyCA es el proceso mediante el cual el ser humano recolecta e infiltra (siembra) el agua de lluvia, escorrentía superficial, subsuperficial y subterránea para poder recuperarla (cosecharla). Esta práctica se inscribe dentro de la infraestructura verde, infraestructura natural o infraestructura ecológica, son un tipo de solución basada en la naturaleza SBN que consisten en proteger, restaurar, gestionar o crear ecosistemas naturales y seminaturales para proveer servicios esenciales que garanticen el funcionamiento de la infraestructura (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2023: 6).

Sin embargo, para que estas estrategias trasciendan la práctica comunitaria y se conviertan en políticas de Estado, deben encontrar asidero en el ordenamiento jurídico nacional. En este sentido, la implementación efectiva de las SbN no solo requiere viabilidad técnica, sino también un soporte institucional que brinde seguridad jurídica a las comunidades. El análisis del marco legal se fundamenta, en primer término, en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Los artículos 127 y 304[2] imponen al Estado la obligación de proteger los procesos ecológicos y recuperar las fuentes de agua como bienes de dominio público, lo cual en el estado Mérida adquiere una relevancia crítica bajo el artículo 305, ya que en gran medida la soberanía alimentaria del país depende de la estabilidad hídrica de los Andes. Asimismo, el artículo 128[2] otorga la base jurídico-constitucional para que el *Plan de Ordenación del Territorio del Estado Mérida* (POTEM) incorpore la SyCA como una respuesta técnica obligatoria ajustada a la realidad geográfica regional.

Esta visión constitucional se operacionaliza mediante la *Ley Constitucional del Plan de la Patria* (2019-2025) y su evolución estratégica hacia las *Siete Transformaciones* (7T-2030), cuyo mandato ecosocialista refuerza la necesidad de incorporar SbN en la planificación territorial. Pese al éxito normativo de la SyCA en países andinos y debido al vacío de estudios sobre el potencial normativo

2 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Gaceta Oficial N° 36.860, 30 de septiembre de 1999. Art. 127: establece el deber del Estado de proteger el ambiente, la diversidad biológica… garantizando un ambiente seguro para las generaciones futuras. Art. 304: declara que todas las aguas son bienes de dominio público de la Nación, insustituibles para la vida y el desarrollo, ordenando al Estado establecer las disposiciones necesarias para su protección, aprovechamiento y recuperación.

2 Ibíd., Art. 128: el Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana.

de estas prácticas en el país, el artículo analiza la viabilidad legal de integrarlas como medidas de adaptación. Se propone a Mérida como área piloto, definiendo lineamientos de referencia para la legislación nacional promoviendo la resiliencia hídrica y la soberanía alimentaria.

2. Contexto de Estudio: Agricultura, Agua y CC en Los Andes de Mérida. Mérida es vital para el desarrollo nacional, pero su sistema agrícola enfrenta una crisis de sostenibilidad. Este análisis integra tres dimensiones: Importancia estratégica, presiones antrópicas y amenaza climática. El objetivo es mostrar la vulnerabilidad regional y justificar la urgencia de aplicar la SyCA como estrategia de adaptación.

2.1. Importancia estratégica: El eje hídrico y agrícola de los Andes venezolanos: La agricultura en los Andes de Mérida, desarrollada en un complejo entorno de montaña, tiene en el agua su principal factor limitante y determinante. La productividad de los cultivos y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales dependen directamente de la disponibilidad de este recurso, una relación comprendida y gestionada desde tiempos prehispánicos mediante avanzadas prácticas de captación y distribución hídrica (Sanoja y Vargas, 2007:101; Chaves, 1992:70). En la actualidad, esta dependencia adquiere una dimensión estratégica nacional. Mérida se consolida como un pilar fundamental del sistema agroalimentario venezolano, destacando no por la extensión bruta de su superficie, sino por su alta especialización productiva.

Según el Anuario Estadístico Agropecuario (2004), el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales ha posicionado a Mérida como el primer productor nacional en rubros estratégicos como la papa (191.303 t), zanahoria (154.870 t), lechuga (17.950 t), remolacha (8.542 t), apio (7.542 t), y ajo (5.780 t). La horticultura y cultivos de papa se localizan en valles altos intramontanos de clima frío, los cuales producen la mitad del total nacional, en solo 3% del territorio estadal. Los cultivos anuales de plátano, yuca, cambur, y otros frutales se desarrollan en el sur del Lago. (Valbuena, 2007: 508).

Si bien estos datos corresponden al registro oficial de 2004, la tendencia de especialización productiva se ha mantenido como una constante estructural en el territorio, reafirmada por estimaciones recientes de gremios como la Confederación de Asociaciones de Productores Agropecuarios de Venezuela (FEDEAGRO, 2025), las cuales indican que el eje conformado por los estados Mérida, Táchira y Trujillo es responsable de aproximadamente el 70% de la producción de hortalizas del país.

Dado que los ecosistemas de páramo actúan como proveedores y reguladores hídricos esenciales (Rodríguez-Morales *et al*. 2014: 246), la estabilidad del agua en Mérida se convierte en un asunto de seguridad nacional. Por tanto, formalizar la SyCA en el POTEM trasciende la escala técnica local.

2.2. Presiones antrópicas y degradación del sistema socio-ecológico actual: La degradación del entorno y la gestión actual amenazan el rol estratégico de Mérida en el agro nacional. El abandono de técnicas ancestrales de adaptación ha generado un modelo vulnerable que compromete la resiliencia en este territorio. En primer lugar, el sistema enfrenta una contradicción geográfica y de gestión hídrica: mientras las zonas altas dependen de quebradas con déficits estacionales, los valles secos reciben precipitaciones estructuralmente bajas (500 a 700 mm).

A esta problemática se suma la ineficiencia del riego por aspersión: la falta de programación técnica y el uso de volúmenes excesivos de agua degradan el ecosistema mediante el lavado de nutrientes y la erosión acelerada del suelo (Mendoza, 2017:30). En segundo lugar, la gestión inadecuada del territorio se intensifica en una degradación crítica del suelo. Bajo la metodología de la FAO-PNUMA-UNESCO, Quiñonez y López, (1997:101) determinaron que el 53% del área del Estado presenta un riesgo de erosión hídrica “muy alto”, debido a pendientes mayores al 50%.

En los frágiles suelos altoandinos, se registran tasas de pérdida de 22 Mg ha□¹ año□¹ (Sánchez *et al.* 2002:161), un riesgo crítico para suelos de lenta regeneración. Esta combinación

de dependencia climática y degradación del suelo exige la adopción de medidas para mitigar el impacto, en línea con el artículo 127 de la CRBV.

2.3 La amenaza climática: Evidencias y proyecciones en la región: La vulnerabilidad del sistema agrícola merideño se ve severamente amplificada por la acción del cambio climático, cuya señal más contundente es el retroceso acelerado de los glaciares. Investigaciones de Schubert (1992:58) ya demostraban que la cota de nieves perpetuas ascendió de los 4.100 a más de 4.700 m a finales del siglo XIX y la década de 1980.

El incremento térmico de 1°C por década sobre los 4.800 m.s.n.m. ha acelerado la deglaciación en los Andes merideños, validando las proyecciones de Ferrer et al. (2008:82) sobre la extinción de las masas de hielo. Se estima que los últimos vestigios glaciares desaparecerán en la presente década (Melfo *et al.* 2017:77), dependiendo de los cambios de temperatura, precipitación, inclinación y de la exposición solar.

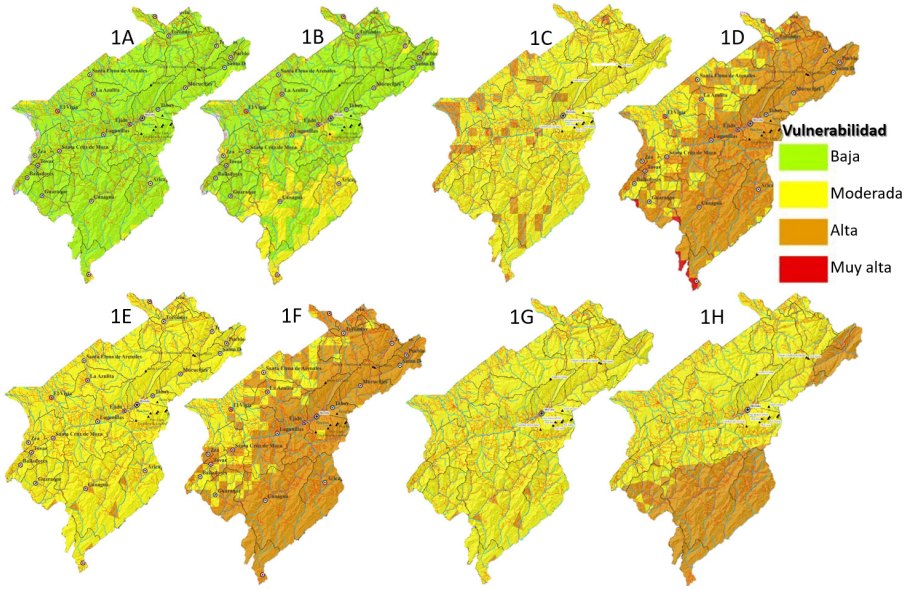
A nivel de precipitaciones, las proyecciones indican una disminución de las lluvias y un aumento en la intensidad de las sequías (Melfo et al., 2017:25), patrón que compromete la disponibilidad hídrica regional. Según el Ministerio del Ecosocialismo (MINEC, 2024), Mérida presenta uno de los escenarios de mayor alteración climática en el país, lo cual es consistente con las tendencias nacionales que anticipan un aumento generalizado de temperaturas máximas para el período 2021–2040 según el Observatorio Nacional de la Crisis Climática, (ONCC, 2025).

La gravedad de esta situación se evidencia al contrastar los modelos de alta resolución HadGEM31-LL (MINEC, 2025), donde el riesgo se espacializa de forma alarmante para el estado. A nivel de sistemas de riego, bajo un escenario moderado (SSP2-4.5), el 97,2% de los grandes y medianos sistemas mantienen vulnerabilidad baja; sin embargo, en un escenario severo (SSP2-8.5), el 75,68% de los pequeños sistemas de riego, fundamentales para la agricultura familiar, transicionan hacia una vulnerabilidad alta, con focos de riesgo muy alto en la cuenca baja del río Caparo.

En cuanto a preservación agrícola, el impacto sobre las tierras de máxima preservación bajo riego es drástico: mientras el primer modelo proyecta una vulnerabilidad mayoritariamente moderada 93,42%, el escenario severo revela que el 76,78% de estas áreas estratégicas enfrentarían un riesgo alto, comprometiendo la estabilidad productiva de cuencas vitales como el Chama, Mucujún y Nuestra Señora.

Finalmente, la presión se extiende a los recursos hídricos superficiales, donde el 33,36% de la capacidad de almacenamiento y regulación alcanzaría niveles de vulnerabilidad crítica. Esta presión climática hace imperativo que el POTEM legalice e incentive la recarga de acuíferos mediante la SyCA, en cumplimiento del mandato del artículo 304 de recuperar las fuentes de agua. La figura 1, muestra los niveles de vulnerabilidad climática para sistemas de riego y recursos hídricos en el estado.

Figura 1. Mapas de vulnerabilidad ante el cambio climático para el estado Mérida (Modelos HadGEM31-LL-SSP2-4.5 y HadGEM31-LL-SSP2-8.5 2021-2040).



Fuente: MINEC, 2025, OCCC, 2025. 1A (HadGEM31-LL-SSP2-4.5), 1B (HadGEM31-LL-SSP2-8.5), "Grandes y medianos sistemas de riego"; 1C (HadGEM31-LL-SSP2-4.5), 1D (HadGEM31-LL-SSP2-8.5), "Pequeños sistemas de riego"; 1E (HadGEM31-LL-SSP2-4.5), 1F (HadGEM31-LL-SSP2-8.5), "áreas de máxima preservación agrícola bajo riego"; 1G (HadGEM31-LL-SSP2-4.5), 1H (HadGEM31-LL-SSP2-8.5) "Recursos hídricos".

2.4 Vulnerabilidad acumulada y la SyCA como modelo adaptativo: Los escenarios críticos analizados anteriormente se unen para formar una situación de alta vulnerabilidad en Mérida, debilitando la capacidad de los Andes para enfrentar futuros desafíos climáticos. Ante este panorama de retroceso glaciar y déficit hídrico, la SyCA deja de ser una opción técnica para convertirse en necesidad de adaptación que rescata saberes ancestrales y fortalece la planificación comunitaria. Esta técnica, enraizada en la sabiduría de los pueblos originarios, ha cobrado nuevo impulso en el siglo XXI por su eficiencia y sostenibilidad (Herrera-Franco *et al.* 2020:1).

Históricamente, la Siembra y Cosecha de Agua (SyCA) ha permitido que las zonas de regadío superen drásticos cambios climáticos y culturales (Martos-Rosillo, 2020; Quispe Barrios 2023). Su rol estratégico como amortiguador hídrico optimiza el ciclo hidrológico al capturar excedentes, esta capacidad de regulación natural constituye una respuesta técnica frente a la crisis climática, alineada con las advertencias del Segundo Reporte Académico de Cambio Climático (DRACC, 2025).

El informe de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela (ACFIMAN, 2022), concluye que las medidas de adaptación actuales son insuficientes ante el deshielo sistemático de los glaciares y la disminución del recurso hídrico. Superar este vacío institucional requiere un marco normativo sólido que trascienda la definición general de gestión del Artículo 3[3] de la Ley de Aguas, e integre en instrumentos como el POTEM mecanismos operativos que reconozcan y promuevan estas prácticas.

En este sentido, resulta indispensable determinar si el ordenamiento jurídico aplicable en Mérida ofrece herramientas necesarias para fomentar la SyCA, o si, por el contrario, se convierte en una barrera al no estar integrada de forma clara en las leyes locales. Superar esta contradicción es

3 La gestión integral de las aguas comprende, entre otras, el conjunto de actividades de índole técnica, científica, económica, financiera, institucional, gerencial, jurídica y operativa, dirigidas a la conservación y aprovechamiento del agua en beneficio colectivo, considerar las aguas en todas sus formas y los ecosistemas naturales asociados, las cuencas hidrográficas que las contienen, los actores e intereses de los usuarios o usuarias, los diferentes niveles territoriales de gobierno y la política ambiental, de ordenación del territorio y de desarrollo socioeconómico del país.

clave para convertir la técnica en acciones legales, cumpliendo con el artículo 128 constitucional que exige adaptar la gestión a las realidades geográficas del territorio.

3. La Siembra y Cosecha de Agua (SyCA): Fundamentos.

Se presenta la SyCA como eje de adaptación en Mérida, vinculando sus técnicas ancestrales con la problemática hídrica local. Este análisis fundamenta la posterior evaluación del marco normativo estadal para su ejecución.

3.1. Definición, principios y relevancia como estrategia de adaptación: La SyCA se define como el proceso mediante el cual se recolecta e infiltra (siembra) el agua de lluvia y las escorrentías (superficial, subsuperficial y subterránea), con el objetivo de recuperarla (cosecharla) posteriormente para su aprovechamiento en periodos de escasez (Martos-Rosillo *et al.* 2020; Becker *et al.* 2013).

Este concepto, lejos de ser una práctica aislada, constituye un sistema ancestral de gestión del agua que utiliza SbN. Su relevancia actual es doble, por un lado, se enraíza en los sistemas de conocimiento ancestral andino, que por siglos diseñaron infraestructuras hidráulicas para garantizar la producción en ambientes de alta montaña (Sanoja y Vargas, 2007; Chaves, 1992).

Por otro, es reconocida a nivel global como una estrategia clave de adaptación al cambio climático, al fortalecer la resiliencia socio-ecológica (capacidad de los sistemas interconectados para afrontar perturbaciones), (IPCC, 2013:195).

3.2. Clasificación y técnicas principales para contextos andinos: Para materializar sus principios en el complejo relieve andino, la SyCA emplea una diversidad de técnicas clasificadas según su función en el ciclo hidrológico local. Esta clasificación es esencial para que el POTEM pueda tipificar estas obras como infraestructura permitida:

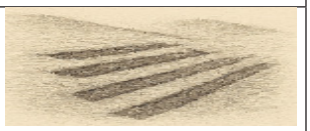
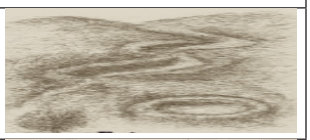
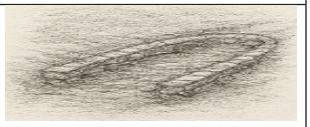
1.- Técnicas de siembra o infiltración: su objetivo es reducir la velocidad de escorrentía superficial y aumentar la percolación del agua hacia el subsuelo, recargando acuíferos, incluyen las acequias de ladera, las terrazas (*o catafós*) y las zanjas de infiltración (Martos Rosillo (s.f.); Álvarez Villanueva, 2023).

2.-Técnicas de cosecha o almacenamiento: Retienen el agua captada para su uso diferido, como los atajados (o *q'hocha*s), y los micro-reservorios (Herrera-Franco et al., 2020:3).

3.-Técnicas de conducción: Distribuyen el agua eficientemente desde las fuentes hacia las áreas de uso, como las canaletas y canales de desviación.

En el relieve accidentado de Mérida, materializar esta resiliencia requiere caracterizar las intervenciones físicas de SyCA según su función hidrológica. La Tabla 1 muestra diversas técnicas, integrando prácticas ancestrales venezolanas como experiencias internacionales (*q'hocha*s de Perú y Bolivia), reflejando la vigencia de estas obras en contextos andinos.

Tabla 1. Diferentes técnicas de siembra cosecha y almacenamiento de agua.

Categoría	Técnica	Función principal	Contexto de aplicación	Figura
Siembra	Acequias de ladera	Distribución e infiltración del agua en laderas	Andes Zonas semiáridas	
	Terrazas (*Catafós*)	Retención de agua y suelo	Agricultura en pendiente	
	Zanjas de infiltración	Infiltración de escorrentía superficial	Pendientes agrícolas	
Cosecha	Estanques *Quimpúes*	Almacenamiento y regulación de agua de lluvia	Zonas semiáridas Pueblos del Sur	
	Qocha	Almacenamiento de agua de lluvia	Altiplano andino	
	Micro-reservorios	Retención temporal para riego	Agricultura familiar	
	Canalejas	Distribuir el agua de escorrentía o manantiales hacia zonas agrícolas	Laderas agrícolas andinas	
	Canales de desviación	Redirigir el exceso de agua hacia zonas útiles o para protección.	Construidas en laderas y quebradas con fines agrícolas	

Fuente: Hermoza, 2020; Ministerio de Agricultura y Ganadería (2010); Chaves, 1992.

3.3. Síntesis: La SyCA como Estrategia Integral para la Resiliencia Andina: En síntesis, la SyCA se consolida no solo como un conjunto coherente de conocimiento y práctica técnica con sólido fundamento histórico, ecológico y social, sino como la estrategia de adaptación integral más idónea para la vulnerabilidad acumulada de los Andes de Mérida. Su potencial es doble: primero, funciona como un “amortiguador” hídrico multisistémico frente a los escenarios de sequía y alteración de lluvias (Miñano Corro et al., 2026:246).

Segundo, propone un ciclo de recolección e infiltración que revierte la lógica de degradación del modelo agrícola convencional. Este enfoque se alinea con compromisos internacionales suscritos por Venezuela, como el Acuerdo de París (Naciones Unidas [NU], 2015) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015), específicamente los ODS 6 y 13, que exigen acciones de adaptación climática y protección de ecosistemas hídricos.

La traducción de estos mandatos globales al contexto venezolano encuentra su máxima expresión en los Andes, donde la evidencia de su eficacia no es solo teórica. Experiencias

comunitarias documentadas en los páramos de Mérida, donde se han recuperado más de 757 nacientes y cuencas, demuestran la viabilidad técnica y el profundo arraigo sociocultural de la SyCA (Buitrago, 2022).

Asimismo, programas como "Escuelas de Cuencas que Siembran Agua" (Buitrago, 2022) en los estados Miranda, Yaracuy, Sucre y Trujillo, confirman que esta es una herramienta clave para la agricultura climáticamente inteligente. Sin embargo, para que esta eficacia técnica se traduzca en una política pública estable, es imperativo superar el vacío institucional mediante un marco normativo que reconozca estas prácticas dentro de la gestión hídrica nacional.

4. Estado del Arte Normativo: el Vacío Jurídico-Institucional de la SyCA en Venezuela. A nivel internacional, la SyCA ha trascendido su condición de práctica ancestral para ser reconocida como una SbN de alto valor para la adaptación hídrica, fundamentada en conocimientos indígenas y locales (Martos-Rosillo *et al*. 2020). Su categorización como práctica de Adaptación basada en Ecosistemas por el IPCC le otorga una legitimidad científica incuestionable.

El IPCC (2022) reconoce con "*alta confianza*" que las medidas de conservación de agua y suelo (categoría que engloba técnicas de SyCA) brindan beneficios económicos y sociales para comunidades vulnerables, constituyendo una de las principales respuestas de adaptación agrícola a nivel global. Existe también una "*creciente evidencia*" sobre el papel de las SbN en la reducción del riesgo climático (Seddon *et al*., 2020; Chausson *et al.,* 2020).

Este reconocimiento internacional ya se refleja en leyes y programas dentro de la región andina, marcando un punto de referencia para Venezuela. El análisis de las experiencias de Perú, Ecuador y Bolivia muestra que existen caminos normativos claros, ya probados en contextos andinos similares, para convertir la SyCA en política pública. En el caso de Perú, se aprecia el sistema legal más completo y avanzado.

La Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338) establece principios rectores de gestión integrada, reconociendo usos y costumbres de comunidades campesinas y nativas, y promoviendo su conocimiento ancestral (Art. III.5). Crea la Autoridad Nacional del Agua y mecanismos de protección como zonas intangibles en cabeceras de cuenca (Art. 75, 78), que obligan a implementar soluciones de recarga hídrica. Posteriormente, la Ley que Promueve la SyCA a Nivel Nacional (Ley N° 32427) constituye la pieza específica de implementación, removiendo barreras administrativas y ampliando las competencias de la Unidad Ejecutora Fondo Sierra Azul para intervenir en proyectos de SyCA en todo el territorio. Ecuador presenta un modelo integral sustentado en derechos.

La Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua establece los Derechos de la Naturaleza (Art. 64), según los cuales la Pachamama tiene derecho a la protección de sus fuentes de agua y a la restauración de sus ciclos, convirtiendo la SyCA en obligación jurídica superior. Reconoce explícitamente el derecho al almacenamiento de agua lluvia (Art. 63), legalizando una técnica central de la SyCA para soberanía alimentaria, y garantiza derechos colectivos de pueblos y nacionalidades (Arts. 71-75). Bolivia plantea una visión distinta con la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien (Ley 300).

No regula técnicas específicas, sino que redefine la relación con la naturaleza bajo el principio de "Vivir Bien". El Principio de "Agua para la Vida" (Art. 4) prioriza el uso del agua para sistemas de vida, consumo humano y soberanía alimentaria, haciendo de la SyCA su herramienta materializadora. Mandatos operativos (Arts. 27, 33) ordenan al Estado adoptar tecnologías de captación, proteger cabeceras de cuenca y revalorizar saberes ancestrales.

Es importante precisar, sin embargo, que ni la legislación peruana ni la ecuatoriana descienden al detalle de especificar las obras o técnicas concretas de Siembra y Cosecha de Agua (*zanjas, reservorios, terrazas, etc.*). Su enfoque se centra en establecer principios generales, mandatos políticos y figuras de participación que luego habilitan a las *instancias técnicas* y a las *comunidades* para definir, mediante reglamentos y planes específicos, las infraestructuras más adecuadas según cada contexto local.

Esta flexibilidad normativa permite adaptar la SyCA a las realidades ecológicas y culturales de cada territorio, una lección clave para Venezuela, donde el exceso de rigidez o, por el contrario, la ausencia de desarrollo reglamentario puede obstaculizar la implementación efectiva de soluciones como la SyCA. En contraste con estos avances regionales, el marco jurídico venezolano refleja una institucionalidad fragmentada y la ausencia de instrumentos climáticos plenamente consolidados.

Existe un proyecto de ley climática que no ha sido aprobado y un plan nacional de adaptación en proceso de formulación aún no culminado. Esta brecha normativa revela una desconexión entre la gestión de suelos y la de aguas, a pesar de los mandatos de la *Constitución* (arts. 127, 128, 304 y 305) y de la *Ley de Aguas* (2007) que analizaremos en detalle en la sección de resultados.

El repaso de las normas permite ver la brecha que da sentido a este trabajo: existe acuerdo en que la SyCA es eficaz, que los Andes de Mérida son vulnerables y que el marco legal venezolano presenta limitaciones. Sin embargo, aún no se han realizado estudios que examinen si las leyes venezolanas pueden impulsar la SyCA como estrategia de adaptación en un territorio específico.

A diferencia de la madurez normativa de los países vecinos, Venezuela se encuentra en una fase de transición estratégica. Este proceso se ve respaldado por el inicio del diseño del Plan Nacional de Adaptación (PNA) en los sectores de agricultura y recursos hídricos, impulsado por el MINEC y la FAO (2024) con apoyo del Fondo Verde para el Clima.

Esta iniciativa busca identificar líneas de acción prioritarias y medidas concretas de resiliencia, lo que convierte la formalización de la SyCA en Mérida en un aporte técnico oportuno para las mesas de trabajo nacionales que hoy definen el futuro climático del país.

5. Metodología: Enfoque de Análisis Jurídico-Documental. Este estudio busca responder a la pregunta central: ¿Cuál es la capacidad del marco legal a nivel nacional y regional para fomentar la SyCA como estrategia de adaptación al cambio climático en los Andes de Mérida?, para ello se utilizó un enfoque documental, basado en la revisión y análisis de leyes, planes y compromisos oficiales, contrastando la situación venezolana con la de países andinos que han avanzado en esta materia. La metodología se estructuró en dos fases.

La primera fase consistió en un análisis comparado con las normativas de Perú, Ecuador y Bolivia, países seleccionados por compartir condiciones ecológicas andinas con el occidente venezolano y por haber desarrollado marcos normativos innovadores y diferenciados en materia hídrica. El análisis detallado de estos casos, presentado en la sección anterior, sirvió como marco de referencia para evaluar la situación venezolana y establecer criterios comparativos claros.

La segunda fase se centró en Venezuela, aplicando un análisis de contenido cualitativo sobre el cuerpo normativo vigente y en formación. Se revisaron las principales normas y políticas del país partiendo de la *Constitución de 1999* (arts. 127, 128, 304, 305), *Ley de Aguas* (2007), *Ley Orgánica del Ambiente* (2006), *Ley de Tierras y Desarrollo Agrario*, y la *Ley Constitucional del Plan de la Patria* (2019-2025). A nivel regional, se realizó un examen exhaustivo del *Plan de Ordenación del Territorio*

del estado Mérida (POTEM) en sus páginas y del *Decreto N° 269* (*Gaceta Oficial N° 63 Extraordinaria, 1997*), con el fin de detectar si las normas técnicas de conservación de suelos vigentes en la entidad poseen una correlación funcional con la gestión del recurso hídrico.

También se tomaron en cuenta compromisos internacionales como el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que ofrecen lineamientos globales para la acción climática. Un aspecto clave fue el contraste entre los diagnósticos de déficit hídrico presentes en la planificación regional y la respuesta normativa detectada, evaluando si las prácticas mecánicas de conservación ya obligatorias en el estado Mérida son reconocidas como herramientas de recarga acuífera.

Para complementar la revisión legal, se consideraron documentos de política pública y declaraciones oficiales, contrastándolos con diagnósticos sobre la crisis ambiental interna y la debilidad institucional. Esto permitió ubicar el vacío normativo dentro de un contexto más amplio de gobernanza ambiental, donde la fragmentación y la falta de implementación concreta siguen siendo obstáculos.

En resumen, la metodología combinó la comparación regional con el análisis del marco venezolano, ofreciendo una visión clara de las brechas existentes y vinculando la dimensión normativa con las demandas locales de gestión hídrica.

6. Resultados: Vista del Marco Normativo e Institucional de la SyCA en Venezuela y en el Estado Mérida Los hallazgos del análisis confirman la hipótesis central: en Venezuela existe un vacío normativo e institucional para promover la SyCA. Este vacío no se limita a la ausencia del término en las leyes, sino que se refleja en la falta de instrumentos jurídicos y administrativos que permitan su desarrollo y aplicación en distintos niveles de gobierno.

6.1. A nivel nacional (Mandatos constitucionales y leyes sin desarrollo operativo). El análisis del marco legislativo se fundamenta, en primer término, en la CRBV (1999). Los artículos 127 y 304 imponen al Estado *la obligación de proteger los procesos ecológicos* y recuperar las fuentes de agua como bienes de dominio público. En el estado Mérida, este mandato adquiere una relevancia crítica bajo el artículo 305, ya que la *soberanía alimentaria* del país depende de la *estabilidad hídrica* de los Andes. Asimismo, el artículo 128 otorga la base jurídica para que el POTEM incorpore la SyCA como una respuesta técnica obligatoria ajustada a la realidad geográfica de la región.

Esta visión constitucional se operacionaliza mediante la *Ley Constitucional del Plan de la Patria* (2019-2025) y su evolución estratégica hacia las *Siete Transformaciones* (7T-2030). De acuerdo con el Objetivo Histórico 5.1, se ordena el desarrollo de tecnologías que respeten los ciclos de la naturaleza, lo cual encuentra su aplicación directa en las propuestas de acción de la Sexta Transformación (6T - Ecosocialismo).

De este mandato se desprende la necesidad de que el POTEM de Mérida priorice zonas de protección absoluta para la recarga hídrica en las altas cumbres, atendiendo al mandato explícito de frenar la desertificación y pérdida de suelos agrícolas en los Andes venezolanos. Por otra parte, la Primera Transformación (1T - Económica) y la Quinta Transformación (5T - Política) refuerzan la viabilidad de la SyCA al proponer una política efectiva de inversión en infraestructura agrícola y el fortalecimiento de las Mesas Técnicas de Agua como actores de gestión hídrica. Sin embargo, a pesar de estos mandatos superiores, ninguna ley nacional desarrolla operativamente la SyCA.

La Ley de Aguas (2007), considerada el instrumento más relevante, establece en su artículo 3 que la gestión integral de las aguas es un conjunto de actividades de índole técnica, científica, económica, financiera, institucional, jurídica y operativa dirigidas a la conservación y aprovechamiento del recurso. Aunque, el artículo 5 reconoce el agua como un derecho humano (numeral 1) y un bien social (numeral 3), el análisis revela una desconexión con la ejecución técnica.

Es fundamental destacar que el numeral 11 de dicho artículo otorga una base legal importante al declarar que la conservación del agua "prevalecerá sobre cualquier otro interés de carácter económico o social", lo cual debería blindar las tierras agrícolas de la presión inmobiliaria, aunque carece de reglamentación para su cumplimiento. Asimismo, su artículo 9 introduce el principio de "*gestión participativa*", pero limita la acción estatal a la "*difusión de información que involucre al ciudadano y a la ciudadana en los problemas del agua y sus soluciones*", dejando a comunidades sin facultades de ejecución directa sobre el recurso.

A pesar de que el artículo 18 menciona que el manejo de aguas comprenderá la conservación de cuencas mediante "*programas, proyectos y acciones*", y el artículo 54 define zonas protectoras de 300 metros en nacientes, sus 153 disposiciones no incluyen mecanismos de incentivo ni instrumentos económicos que reconozcan la infraestructura verde de infiltración como parte del soporte productivo. Por su parte La Ley Orgánica del Ambiente (2006), en sus artículos 2, 10, 22, 23, 49 y 52, establece lineamientos para la planificación ambiental, la prevención de la degradación y la necesidad de planes de manejo de cuencas, pero no menciona explícitamente la SyCA.

La Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010), en sus artículos 2 y 19, vincula el derecho a la tierra con la obligación de mantener la biodiversidad y los recursos hídricos, sin desarrollar la figura de infraestructura de conservación hídrica. La Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (LOOT, 1983), en sus artículos 2, 3.5 y 3.9, establece el deber de crear infraestructura de soporte para el desarrollo agropecuario y ordena la conservación y racional aprovechamiento de las aguas y suelos, pero no ha sido reglamentada para reconocer la infraestructura verde de infiltración como parte de dicho soporte.

6.2. A nivel regional (la contradicción del POTEM): El análisis del POTEM-Mérida revela una contradicción crítica. En sus páginas 193 a 199, el plan diagnostica una crisis de abastecimiento hídrica en varios sectores del estado Mérida. Asimismo, advierte sobre un "*progresivo agotamiento*" de volúmenes y problemas serios de sedimentación que amenazan represas, así como contaminación por agroquímicos aguas arriba de las bocatomas. Sin embargo, su respuesta institucional se limita a la infraestructura gris de extracción: propone ampliar la dotación mediante nuevos diques-toma.

El POTEM prescribe la construcción de terrazas y acequias de ladera, obras que coinciden materialmente con técnicas de la SyCA, pero las menciona únicamente como medidas de control de erosión, sin relacionarlas con seguridad hídrica, resiliencia agrícola o adaptación climática, incumpliendo así el mandato del artículo 128 constitucional de atender las realidades ecológicas y geográficas.

6.3. A nivel local (el Decreto N° 269 y la técnica sin propósito hídrico). Este vacío se hace más evidente al examinar el Decreto N° 269 (Gaceta Oficial N° 63 Extraordinaria del Estado Mérida, 1997). Se halló que esta norma impone la obligatoriedad de construir "*zanjas de absorción*" en vertientes con pendientes entre el 10% y 35%, exige terrazas en pendientes de hasta 35% y obras de control de escorrentía, y ordena aplicar prácticas de conservación de suelos en terrenos con pendientes superiores al 6%.

Su artículo 18 asigna "*Uso Protector*" a áreas vulnerables, incluyendo lechos de agua permanentes e intermitentes y vertientes con pendientes superiores al 35%, exigiendo el establecimiento de "medidas que permitan la recuperación de los espacios más afectados o frágiles". No obstante, el espíritu de la norma es estrictamente geotécnico y de conservación de suelos para la protección de la infraestructura vial.

Existe, por tanto, una obligatoriedad legal de ejecutar la técnica física de la SyCA en el territorio merideño, pero sin el propósito administrativo de recarga hídrica, lo que anula su capacidad como estrategia de adaptación y desaprovecha el potencial del artículo 304 para la recuperación efectiva de acuíferos.

6.4. El contraste con los marcos andinos: El contraste con Perú, Ecuador y Bolivia evidencia que estos países cuentan con mecanismos habilitantes ausentes en Venezuela: leyes específicas, principios rectores y figuras de participación que han permitido escalar la SyCA como política pública.

Un hallazgo común es que estas leyes no enumeran técnicas específicas de SyCA en sus artículos principales, sino que establecen principios generales y mandatos políticos que luego se concretan en reglamentos, planes y proyectos. Venezuela carece de este sistema completo de implementación, lo que explica la ausencia de resultados tangibles y la falta de continuidad institucional, a pesar de los mandatos del Plan de la Patria y las 7T.

6.5. Síntesis (un vacío estructural): En síntesis, los resultados muestran que el vacío venezolano es estructural y sistémico. El país cuenta con mandatos constitucionales sólidos (arts. 127, 128, 304, 305) y directrices de planificación nacional (Plan de la Patria, 7T) que justifican plenamente la SyCA, pero carece de un desarrollo legislativo que traduzca estos principios en instrumentos operativos. La Ley de Aguas (2007), la Ley Orgánica del Ambiente (2006) y la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010) ofrecen principios generales, pero no desarrollan la figura de infraestructura de recarga hídrica.

El POTEM diagnostica con precisión la crisis, pero propone soluciones de infraestructura gris. El Decreto N° 269 (1997), por su parte, contiene la técnica obligatoria (zanjas de absorción) pero desvinculada de su propósito hídrico. Esta fragmentación confirma la incapacidad normativa actual para fomentar la SyCA y refuerza la necesidad de avanzar hacia un marco legal que la reconozca como estrategia de adaptación climática y seguridad hídrica.

7. Discusión: Implicaciones del Vacío Normativo.

Los resultados obtenidos muestran con claridad que en Venezuela existe un vacío normativo e institucional para la SyCA, a pesar de los sólidos mandatos constitucionales (arts. 127, 128, 304, 305) y las directrices del Plan de la Patria y las 7T. En esta discusión se busca interpretar el alcance de ese vacío y sus implicaciones para la gestión del agua y la adaptación al cambio climático en los Andes de Mérida. En primer lugar, la falta de referencias directas a la SyCA en la Ley de Aguas de 2007 evidencia que la gestión hídrica en Venezuela sigue centrada en un modelo tradicional de administración del recurso.

Aunque la ley establece en su artículo 5 principios de integralidad y en su artículo 9 la participación comunitaria, no ofrece mecanismos específicos para fomentar prácticas comunitarias ni soluciones basadas en ecosistemas. Esto significa que, en la práctica, las comunidades y productores que aplican técnicas de cosecha de agua lo hacen sin respaldo legal ni institucional, a pesar de que el artículo 305 exige garantizar la seguridad alimentaria y el artículo 127 proteger los procesos ecológicos. En un contexto de creciente vulnerabilidad en los Andes de Mérida, esta ausencia se traduce en una falta de herramientas jurídicas que permitan integrar la SyCA en planes de desarrollo agrícola o en políticas de seguridad hídrica.

La implicación más grave es la desconexión institucional ante la crisis documentada en el POTEM: mientras el plan reconoce que fuentes hídricas en zonas de Mérida son insuficientes y que quebradas de centros importantes presentan problemas críticos de capacidad para el abastecimiento de consumo humano y de demanda agrícola, la falta de un marco normativo para la SyCA impide que el Estado invierta en la reserva de cuerpos de agua, limitándose a una gestión acción ante escasez e incumpliendo el mandato del artículo 304 de recuperar las fuentes de agua. Este hecho se confirma al observar que, a pesar de las emergencias hídricas, no existen procesos de planificación climática efectivos en curso.

Al respecto, la comunidad científica nacional (ACFIMAN-SACC, 2022, 2025; Sánchez, 2022) advierte que Venezuela aún no cuenta con una institucionalidad ni políticas públicas que respondan con efectividad a los desafíos impuestos por el fenómeno climático. Existe una deuda con la agenda

internacional, evidenciada en la falta de leyes operativas y la ausencia total de planes de adaptación ejecutados. Esta debilidad institucional y la lentitud del proceso legislativo para la aprobación de normas ante la crisis climática dejan a regiones como los Andes de Mérida en un estado de desprotección absoluta, donde la gestión hídrica preventiva es, en la práctica, nula (Sánchez, 2022).

El hallazgo del Decreto N° 269 revela una paradoja institucional: mientras la norma obliga al productor a ejecutar la técnica de zanjas de absorción en pendientes entre 10% y 35%, a construir terrazas y a aplicar prácticas de conservación en pendientes superiores al 6%, el Estado no solo desaprovecha su potencial hídrico, sino que activamente lo ignora al no vincularla con la crisis de abastecimiento que él mismo diagnostica. El artículo 18 de este decreto exige medidas de "recuperación de los espacios más afectados o frágiles" en las áreas con Uso Protector, incluyendo vertientes con pendientes superiores al 35%. La consecuencia es doble: se pierde una oportunidad de adaptación y persiste un modelo reactivo frente a fenómenos de sequía. Esto contradice el espíritu del artículo 128 de la CRBV, que exige que la ordenación del territorio atienda las realidades ecológicas.

La Ley Orgánica del Ambiente (2006) aporta herramientas adicionales que no han sido aprovechadas. Su artículo 49 estipula que el aprovechamiento de recursos en cuencas hidrográficas y ecosistemas estará sujeto a la formulación e implementación de planes de manejo, donde deben fijarse las condiciones y limitaciones de la actividad.

La SyCA debería ser integrada en los planes de manejo de cuencas que el POTEM debe dictar. Su artículo 52 exige que todo aprovechamiento y uso de recursos se promueva en función del conocimiento disponible y del manejo de información sobre los ecosistemas, lo que obliga a que el POTEM incorpore *datos hidrometeorológicos* y *saberes locales* para sustentar las intervenciones de siembra de agua. La Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010), en sus artículos 2 y 19, establece que la tierra es un recurso para la producción sustentable de alimentos y vincula el derecho a la tierra con la obligación de mantener la *biodiversidad* y los *recursos hídricos*.

Esta normativa permite que la SyCA sea vista como una mejora predial necesaria para mantener la productividad de la tierra adjudicada, protegiéndola contra la degradación y los procesos de desertificación mencionados en las 7T. El productor merideño tiene el *deber jurídico* de implementar todas las prácticas de *conservación* para mantener la vigencia de su derecho sobre la tierra. La Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (LOOT, 1983) constituye el eje rector que permite la materialización de estas propuestas.

Su artículo 2 define así, a la ordenación del territorio como la regulación de las actividades económicas y sociales sobre el espacio físico para lograr armonía entre el bienestar de la población, la optimización del uso de los recursos naturales y la protección del medio ambiente. Su artículo 3, numeral 5 ordena la creación de la infraestructura necesaria para el fomento del sector agropecuario, permitiendo tipificar las zanjas de infiltración y reservorios como infraestructura hídrica esencial. Su numeral 9 establece como objetivo la protección ambiental y la conservación y racional aprovechamiento de las aguas y los suelos, constituyendo el fundamento legal directo para que el POTEM integre la SyCA.

El éxito de Perú, Ecuador y Bolivia no radica solo en tener leyes, sino en haber creado un sistema de implementación que articula principios generales con instrumentos concretos. Mientras Perú ha logrado vincular la SyCA con inversión pública mediante la Ley 32427, Ecuador la ha anclado en derechos constitucionales y Bolivia en un paradigma biocéntrico. Venezuela, en cambio, a pesar de contar con mandatos constitucionales de avanzada y directrices nacionales como las 7T (especialmente la 6T - Ecosocialismo), carece del desarrollo legislativo que convierta estos principios en políticas públicas operativas. La SyCA en Venezuela depende de iniciativas comunitarias o proyectos aislados, sin respaldo normativo que garantice continuidad, financiamiento o institucionalidad, lo que las hace frágiles frente a cambios políticos o falta de presupuesto.

En zonas agrícolas de Mérida, esta fragilidad se traduce en un riesgo concreto: sin lineamientos que transformen las normas de suelos en herramientas de siembra de agua, esta actividad, carecerá del recurso hídrico base para su subsistencia, vulnerando el artículo 305. En conclusión, el vacío normativo venezolano tiene consecuencias directas para consolidar la SyCA como herramienta de adaptación. Mientras otros países han creado marcos legales que habilitan prácticas, Venezuela mantiene una estructura fragmentada donde la Ley de Aguas (2007), la Ley Orgánica del Ambiente (2006), la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010) y la LOOT (1983) ofrecen principios dispersos, pero no articulados, y donde el Decreto N° 269 (1997) contiene la técnica obligatoria pero desvinculada de su propósito hídrico. Reconocer este problema es el primer paso para avanzar hacia un marco legal que transforme prácticas comunitarias en políticas nacionales, integrando la SyCA como parte de una estrategia de adaptación y resiliencia en los Andes de Mérida.

8. Propuestas: Lineamientos para Fortalecer el Marco Normativo de la SyCA en Venezuela

Los hallazgos muestran que en Venezuela la SyCA no cuenta con un respaldo legal ni institucional, a pesar de los mandatos de la Constitución y el Plan de la Patria. Ante esta situación, es necesario plantear lineamientos que permitan avanzar hacia un marco más claro y útil para las comunidades y el país, con especial énfasis en la conservación de las tierras agrícolas, *en este sentido se propone los siguientes lineamientos*:

- Reconocimiento legal y unificación normativa: El primer paso es que las leyes nacionales incluyan de manera explícita la SyCA. A nivel regional, se propone la reforma de los reglamentos de uso del suelo, tomando como modelo el Decreto N° 269, para que las técnicas de conservación mecánica (zanjas de absorción, terrazas, control de escorrentía) sean reconocidas legalmente como obras de recarga hídrica y no solo como medidas de protección vial, en consonancia con el artículo 304 constitucional, esto abriría la puerta a programas oficiales de gestión del agua desde el suelo.
- Creación de políticas públicas de “Infraestructura Verde”: Además de mencionarla en las leyes, se necesitan políticas que promuevan la SyCA como estrategia de adaptación al cambio climático, en línea con el Objetivo Histórico 5.1 del Plan de la Patria y la Sexta Transformación (6T - Ecosocialismo). Estas políticas deben priorizar la inversión en SbN por sobre la expansión de la infraestructura gris de extracción (diques-toma), la cual el POTEM ya reconoce como insuficiente. La Ley Orgánica del Ambiente (2006), en sus artículos 49 y 52, proporciona la base para que estas políticas se concreten mediante planes de manejo de cuencas basados en información técnica y saberes locales.
- Fortalecimiento y articulación institucional: Es importante que exista una instancia de coordinación especializada. Se propone la creación de una mesa técnica intersectorial entre los entes responsables de infraestructura vial, agricultura y gestión hídrica en Mérida. El objetivo es que la “infraestructura social conservacionista” mencionada en el POTEM (pág. 199) tenga un ente rector que supervise tanto la estabilidad del suelo como la producción de agua, en cumplimiento del artículo 128 y de los mandatos de la LOOT (1983).
- Participación comunitaria y reconocimiento del “Sembrador de Agua”: La SyCA nace de las comunidades. Se propone crear la figura jurídica del “Comité de Siembra de Agua” dentro de los consejos comunales y organizaciones de riego, permitiendo que campesinos y vecinos aporten sus conocimientos ancestrales en la gestión de las cuencas altas, en consonancia con la Quinta Transformación (5T - Política) y con el principio de gestión participativa del artículo 9 de la Ley de Aguas (2007).
- Incentivos económicos y servicios ambientales: Para que la SyCA se expanda, se requieren

incentivos. Se propone un sistema de incentivos fiscales o créditos blandos para los agricultores que implemente este tipo de medidas, reconociendo su labor como un servicio ambiental de producción de agua para la ciudad y estableciendo un mecanismo de compensación justo y sostenible, en línea con la Primera Transformación (1T - Económica) y con el vínculo que establece la Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (2010) entre el derecho a la tierra y la obligación de mantener los recursos hídricos.

- Integración con planes de adaptación climática y ordenamiento: La SyCA debe ser el eje central de la adaptación. Se recomienda que la actualización del POTEM-Mérida incluya un "Mapa de Potencial de Recarga Acuífera", donde la aplicación de la SyCA sea obligatoria en las zonas clasificadas como Uso Protector (Art. 18 del Decreto 269), transformando así una norma de conservación de suelos en una herramienta activa de gestión hídrica para enfrentar las sequías documentadas, en cumplimiento del artículo 128 y de los mandatos de la LOOT (1983).
- Aprendizaje de experiencias internacionales: Venezuela puede tomar como referencia los modelos de Perú (Ley 32427) y Ecuador (derechos de almacenamiento), adaptando la estructura de "Unidades Ejecutoras" para proyectos de siembra de agua en cuencas críticas.
- Educación y sensibilización técnica: Es necesario promover campañas que expliquen que el agua "nace" en el suelo conservado. Si la población y los tomadores de decisiones entienden que la conservación del suelo del Decreto 269 es, en realidad, la siembra del agua del futuro, será más fácil movilizar recursos y voluntad política, en consonancia con el artículo 127 que establece el deber de proteger el ambiente para las generaciones futuras.
- En síntesis, estas propuestas buscan cerrar el vacío normativo mediante un trasvase técnico-legal que dé a la SyCA un lugar central en la política pública venezolana. No se trata solo de redactar leyes nuevas, sino de dotar de un propósito hídrico y climático a las normas de suelo que ya existen, como el Decreto N° 269, transformando la práctica comunitaria en una estrategia nacional de resiliencia en los Andes de Mérida, en cumplimiento de la Constitución, el Plan de la Patria y las metas de las Siete Transformaciones.

CONCLUSIONES

La investigación demuestra que el estado Mérida enfrenta una crisis hídrica estructural, documentada en el POTEM con el agotamiento de fuentes y la sedimentación de infraestructuras estratégicas. Pese a que la Constitución (arts. 127, 128, 304, 305) y leyes como la LOOT, la Ley de Aguas, la Ley Orgánica del Ambiente y la Ley de Tierras imponen la protección y recuperación de los recursos hídricos, el desarrollo legislativo no ha traducido estos mandatos en políticas operativas.

El hallazgo central es el Decreto N° 269 (1997), que obliga a construir zanjas de absorción y establece el Uso Protector para vertientes críticas, pero desvinculado de su propósito de recarga hídrica. La comparación con Perú, Ecuador y Bolivia revela que Venezuela posee bases normativas equiparables, pero carece de la articulación necesaria para convertir la SyCA en política pública. Se concluye que la actualización del POTEM debe incorporar la SyCA como infraestructura social conservacionista obligatoria, armonizando las normas existentes y posicionando a Mérida como estado piloto para una estrategia nacional de adaptación climática y soberanía hídrica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA DE CIENCIAS FÍSICAS, MATEMÁTICAS Y NATURALES (ACFIMAN) (2025) "Segundo Reporte Académico de Cambio Climático (DRACC 2025)". [Resumen ejecutivo en línea]. HAMILTON-GARCÍA, Mariett. (Reportera). Ciudad Guayana. Correo del Caroní. 2025. Disponible en: https://correodelcaroni.com/sociedad/ambiente/segundo-reporte-academico-de-cambio-climatico-2025-evidencia-incremento-de-temperatura-en-022-c-por-decada-en-venezuela/ [Consulta: 19 de abril de 2026].

ACADEMIA DE CIENCIAS FÍSICAS, MATEMÁTICAS Y NATURALES (ACFIMAN-SACC). (2022) Compromisos de Venezuela con el Convenio de París. Parte 2. Caracas. Documentos de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. 154 páginas.

Álvarez Villanueva, J. I. (2023) "*Recarga hídrica, siembra y cosecha de agua (SyCA)*". Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería. [Artículo técnico/Docencia].

Beckers, B.; Berking, J. y Schutt, B. (2013) Ancient water harvesting methods in the drylands of the Mediterranean and Western Asia. En "*E Topoi. Journal for Ancient Studies. 2013. Vol. 2. P. 145-164*".

BOLIVIA. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Ley Nº 300. La Paz, Bolivia. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia. 15 de octubre de 2012.

Buitrago, L. (2022) "*Sembrar y cosechar el agua*". [Artículo en línea]. Observatorio de Ecología Política de Venezuela. 12 de septiembre de 2022. Disponible en: https://ecopoliticavenezuela.org/sembrar-y-cosechar-el-agua/ [Consulta: 19 de marzo de 2026].

Chausson, A.; Turner, B.; Seddon, D. et al. (2020) Mapping the effectiveness of nature□based solutions for climate change adaptation. En "*Global Change Biology. Vol. 26. Núm. 11. P. 6134-6155*".

Chaves Vargas, L. F. (1992) "*Geografía Humana de Venezuela*". Mérida. Universidad de los Andes. Consejo de Publicaciones. 1992. 414 páginas.

COMISIÓN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL ESTADO MÉRIDA (COTERM). Plan de Ordenación del Territorio del Estado Mérida [Documento Técnico]. Mérida. Secretaría Técnica. 1988.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5.453 (Extraordinario). Caracas. Asamblea Nacional Constituyente. Marzo 24, 2000.

ECUADOR. Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Registro Oficial Suplemento 305. Quito, Ecuador. Asamblea Nacional. 06 de agosto de 2014.

FEDEAGRO (2025) "*Celso Fantinel: Mérida, Táchira y Trujillo contribuyen con el 70% de las hortalizas del país*". MundoUR. Disponible en: https://mundour.com/2025/07/06/celso-fantinel-merida-tachira-y-trujillo-contribuyen-con-el-70-de-las-hortalizas-del-pais/ [Consulta: 2026].

Ferrer, C.; Dugarte, M. y Ferrer, D. (2008) "*El cambio climático y algunos posibles efectos en Los Andes venezolanos*". Mérida. Universidad de los Andes. Investigación - Nº 017. P. 81-83.

GOBERNACIÓN DEL ESTADO MÉRIDA. Decreto Nº 269: Mediante el cual se establecen las normas del Plan de Ordenación del Eje Vial de la Carretera Mérida Panamericana. Gaceta Oficial del Estado Mérida, Nº 63 (Extraordinaria). Mérida. 18 de agosto de 1997.

Hermoza Espezúa, R. M. (2020) "*Red Temática Internacional de Siembra y Cosecha del Agua (SyCA)*". [Ponencia]. Simposio Nacional: Siembra y cosecha de agua de lluvia y captación de agua de nieblas. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

Herrera-Franco, G.; Martos-Rosillo, S.; Carrión-Mero, P. *et al*. (2020) Water Sowing and Harvesting (SyCA), ancestral techniques that solve problems of the XXI century. En "*Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences (PIAHS)*". Vol. 383. P. 1-12.

IPCC. (2013) "Glosario". En: Cambio Climático. Bases físicas. Cambridge. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge University Press. P. 185-204.

LEY DE AGUAS. Gaceta Oficial Nº 38.595. Caracas, Venezuela. Asamblea Nacional. 2 de enero de 2007.

LEY DE TIERRAS Y DESARROLLO AGRARIO. Gaceta Oficial Nº 5.991 Extraordinaria. Caracas, Venezuela. Asamblea Nacional. 29 de julio de 2010.

LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE. Gaceta Oficial Nº 5.833 Extraordinaria. Caracas, Venezuela. Asamblea Nacional. 22 de septiembre de 2006.

LEY ORGÁNICA PARA LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. Gaceta Oficial Nº 3.238 Extraordinaria. Caracas, Venezuela. Congreso de la República. 11 de agosto de 1983.

Martos-Rosillo, S. (2026) Inventario y caracterización de sistemas ancestrales de Siembra y Cosecha de Agua para la adaptación al cambio climático. El proyecto WaSHa. En "*Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa). Madrid. AEMET y OECC*". s.f. [Consultado: 06 de abril de 2026].

Martos-Rosillo, S. y Durán, J. J. (Eds.). (2022) Siembra y Cosecha de Agua en Iberoamérica. Madrid. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. 250 páginas.

Martos-Rosillo, S.; Durán, A.; Castro, M. *et al*. (2020) La Siembra y Cosecha del Agua en Iberoamérica; un sistema ancestral de gestión del agua que utiliza Soluciones Basadas en la Naturaleza. En "*Tierra y Tecnología. Madrid. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos. ICOG. 2020. Núm. 55. P. 1-15*".

Melfo, A.; Llambí, L. D.; Ferrer, A.; Bezada, M. y Yarzabal, A. (2017) "*Se van los glaciares: Cambio climático en los Andes venezolanos*". Caracas. Fundación Empresas Polar. 123 páginas.

Mendoza Escalante, P. R. (2017) Gestión del agua para regadío, base de la agricultura sustentable en los Andes venezolanos. En "*Revista Derecho y Reforma Agraria. Ambiente y Sociedad. Mérida. Universidad de los Andes. Núm. 43. P. 25-31*".

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. Propuesta de Estrategia Nacional de Desarrollo de las Opciones Técnicas para la Cosecha de Lluvia y su Utilización en Sistemas de Riego. San José, Costa Rica. Documento D-08. 2010. 102 páginas.

MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL ECOSOCIALISMO (MINEC) y FAO. "Venezuela avanza hacia un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en los sectores de Agricultura, Pesca y Recursos Hídricos". [Nota de prensa]. Caracas. 01 de octubre de 2024.

MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL ECOSOCIALISMO (MINEC). Evaluación de la vulnerabilidad ante el efecto del cambio climático. Caracas. MINEC. 2025. 56 páginas.

MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL ECOSOCIALISMO (MINEC). Primer Informe Bienal

de Transparencia Climática de la República Bolivariana de Venezuela ante la CMNUCC. Caracas. República Bolivariana de Venezuela. 2024.

Miñano Corro, A. E.; Flores Pérez, Y. B.; Mejía Pinedo, D. A. y Tapia Manrique, E. R. (2026) Gestión hídrica mediante siembra y cosecha de agua: fortalecimiento de la resiliencia al cambio climático. En "*Revista Alfa. 2026. Vol. 10. Núm. 28. P. 246-261*".

NACIONES UNIDAS, U. (2026) "¿Qué es el cambio climático?". https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change. 06 de enero de 2026.

Naranjo, M. E. y Duque, R. (2004) Estimación de la oferta de agua superficial y conflictos de uso en la cuenca alta del río Chama, Mérida, Venezuela. En "*Interciencia. Caracas. Asociación Interciencia. Vol. 29. Núm. 3. P. 130-137*".

OFICINA DE COORDINACIÓN Y CONTROL DE CUENCAS (OCCC). Vulnerabilidad climática Mérida. Mérida. OCCC. 2025. Manuscrito no publicado.

PERÚ. Ley de Recursos Hídricos. Ley Nº 29338. Lima, Perú. Congreso de la República. 31 de marzo de 2009.

PERÚ. Ley que promueve y fortalece la Siembra y Cosecha de Agua. Ley Nº 32427. Lima, Perú. Congreso de la República. 18 de octubre de 2024.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA) (2023) "Infraestructura basada en la naturaleza: Cómo las soluciones de infraestructura natural pueden enfrentar los desafíos del desarrollo sostenible y la triple crisis planetaria". En: Publicaciones del PNUMA. Nairobi/Panamá. PNUMA. P. 6.

Quiñonez, E. y López-Falcón, R. A. (1997) Riesgos de degradación de los suelos por la erosión hídrica en el estado Mérida, Venezuela. En "*Revista Geográfica Venezolana. Mérida. Universidad de los Andes. 1997. Vol. 38. Núm. 2. P. 101-122*".

Quispe Barrios, M. (2003) Siembra y cosecha de agua de lluvia: una medida de seguridad hídrica desde la adaptación basada en ecosistemas (Ayacucho). En "*South Sustainability. Vol. 4. Núm. 2*".

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. Ley Orgánica del Plan de la Patria de las 7 Grandes Transformaciones 2025-2031. Gaceta Oficial Extraordinaria Nº 6.907. Caracas. SAINGO. 2025. 296 páginas.

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y TIERRAS. Anuario Estadístico Agropecuario 2004. Caracas. MAT. 2004.

Rodríguez-Morales, M.; Acevedo, D.; Buytaert, W.; Ablan, M. y De Bievre, B. (2014) "El páramo andino como productor y regulador del recurso agua. El caso de la microcuenca alta de la Quebrada Mixteque, Sierra Nevada de Mérida, Venezuela". En: Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos. Lima. Cuesta, F., Sevink, J., Llambí, L. D., De Bièvre, B. y Posner, J. (Eds.). Condesan. 2014. P. 235-248.

Sánchez, J. C. (2022) "*Lineamientos para una Política Nacional de Cambio Climático. Caracas*". [Colaboradores: CRUZ, E.; GARCÍA, P. et al.]. 2022.

Sánchez, L. A.; Ataroff, M. y López, R. (2002) Soil erosion under different vegetation covers in the Venezuelan Andes. En "*The Environmentalist. Londres. Kluwer Academic Publishers. 2002. Vol. 22. P. 161–172*".

Sanoja Obediente, M. y Vargas, I. (2007) El legado territorial y ambiental indígena prehistórico e histórico. En "*GeoVenezuela. Caracas. Fundación Empresas Polar. 2007. Tomo 1. P. 76-141*".

Schubert, C. (1992) The glaciers of the Sierra Nevada de Mérida (Venezuela): a photographic comparison of recent deglaciation". En "*Erkunde. Bonn. Universität Bonn. 1992. Vol. 46. P. 58-64*".

Seddon, N.; Chausson, A.; Berry, P. *et al* (2020) Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges En "*Philosophical Transactions of the Royal Society B. 2020. Vol. 375. Núm. 1794*".

Valbuena, J. (2007) Capítulo 49: Estado Mérida. En "*CUNILL GRAU, Pedro (Coord.). GeoVenezuela. Caracas. Fundación Empresas Polar. Tomo 6. P. 268-335*".