



ENCiT
ESCUELA NACIONAL de
CIENCIAS de la TIERRA

Glosario interdisciplinario y unificado de términos tecnocientíficos y sociales del agua para el manejo integrado de cuencas y acuíferos

Gonzalo Hatch Kuri

Isabel Mejía Luna

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, UNAM

Hatch-Kuri, G., & Mejía-Luna, I. (2026). *Glosario Interdisciplinario y Unificado de Términos Tecnocientíficos y Sociales del Agua para el Manejo Integrado de Cuencas y Acuíferos*. UNAM; Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra. Primera Edición. 126 pág.

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO



Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Rector

Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda
Secretaria General

Mtro. Hugo Concha Cantú
Abogado General

Mtro. Tomás Humberto Rubio Pérez
Secretario Administrativo

Dra. Diana Tamara Martínez Ruíz
Secretaria de Desarrollo Institucional

Dr. Manuel Palma Rangel
Secretario de Prevención, Atención y
Seguridad Universitaria

Dr. Fernando Rafael Castañeda Sabido
Dirección General de Asuntos del Personal
Académico

ENCiT
ESCUELA NACIONAL de
CIENCIAS de la TIERRA

Dra. Beatriz Ortega Guerrero
Directora

Dr. Eduardo Domínguez Herrera
Secretario General

Lic. Fernando Rojas Zamora
Secretario Administrativo

Dr. Francisco Ramas Arauz
Secretario Técnico

Dra. Elsa Arellano Torres
Coordinadora de la Licenciatura en Ciencias
de la Tierra

Dra. Julie-Ann Boudreau
Coordinadora de la Licenciatura en Geografía
Aplicada

Glosario Interdisciplinario y Unificado de Términos Tecnocientíficos y Sociales del Agua para el Manejo Integrado de Cuencas y Acuíferos

Autores

Hatch Kuri, Gonzalo
Mejía Luna, Isabel

Esta edición en formato PDF fue editada
por la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra de la UNAM.

Primera Edición: 2026

D.R. 2026 Universidad Nacional Autónoma de México

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCiT)
Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C. P. 04510,
Ciudad de México.

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México. Esta publicación tiene carácter divulgativo, por lo que puede reproducirse y transmitirse en su totalidad o parcialmente, sin modificarla, siempre y cuando se haga referencia a los autores y a la entidad que la promueve: Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia.

“Glosario Interdisciplinario y Unificado de Términos Tecnocientíficos y Sociales del Agua para el Manejo Integrado de Cuencas y Acuíferos” © 2026 por “Gonzalo Hatch Kuri e Isabel Mejía Luna”, Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México. Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Hecho en México

CRÉDITOS

Autores

Dr. Gonzalo Hatch Kuri

M. en E.M.S. Isabel Mejía Luna

Corrección de estilo

Dra. Driselda P. Sánchez Aguirre

Dra. Jahzeel Aguilera Lara

Diseño Gráfico e Integración

Lic. Claudia Karina Sánchez Santos

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente Glosario desean expresar su sincero agradecimiento a la DGAPA por el apoyo otorgado a través de la Convocatoria PAPIME 2025 al Proyecto PAPIME PE310125, así como a los dictaminadores que valoraron la fortaleza e innovación del presente Glosario. En esa tesitura, queremos agradecer a los Coordinadores de las Licenciaturas en Ciencias de la Tierra y en Geografía Aplicada de la ENCiT, quienes tuvieron a bien a considerar esta obra como un elemento de fortalecimiento a la enseñanza y docencia en el área del manejo integrado de cuenca de la ENCiT. Finalmente, deseamos expresar nuestro enorme reconocimiento a las becarias del proyecto, Evelyn Naomi Hernández Pérez y Karen Jiménez Velasco, quienes de forma comprometida y entusiasta auxiliaron en el proceso de análisis e integración de esta obra.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	12
METODOLOGÍA	15
EJE 1 CICLO HIDROLÓGICO Y PROCESOS FÍSICOS	23
AFLUENTE	23
AVENIDA	23
BALANCE HÍDRICO	24
CICLO HIDROLÓGICO	26
ESTIAJE	28
ESCORRENTÍA	29
EVAPORACIÓN	29
GLACIAR TEMPLADO	30
GRANIZO	30
HELADA	31
HUMEDAD	32
INFILTRACIÓN	32
INUNDACIÓN	33
INUNDACIÓN COSTERA	34
INUNDACIÓN FLUVIAL	34
MEANDRO	35
PERCOLACIÓN	36
PERMAFROST	37
RÉGIMEN HIDROLÓGICO	37
EJE 2 SISTEMA CUENCA-ACUÍFERO	39
ACUÍFERO	39
ACUÍFERO CONFINADO	39
ACUÍFERO NO CONFINADO	40
ACUÍFERO SEMI-CONFINADO	41
ACUÍFERO TRANSFRONTERIZO	41
AGUA ANTIGUA (AGUA SUBTERRÁNEA)	43
AGUA METEÓRICA	43
AGUA MODERNA (AGUA SUBTERRÁNEA)	44
AGUAS MODERNAS	44
AGUA SUBTERRÁNEA	45
AGUAS DE LABOREO	45
AQUITARDO	46
BOFEDALES	46
BURGA	47
CARGA HIDRÁULICA	48

CAUDAL ECOLÓGICO	49
CONDUCTIVIDAD HIDRAÚLICA	50
CUENCA ALTA	50
CUENCA ARREICA	51
CUENCA BAJA	52
CUENCA ENDORREICA	53
CUENCA EXORREICA	53
CUENCA HIDROLÓGICA	53
CUENCA HIDROGRÁFICA	54
CUENCA MEDIA	55
CUENCA TRANSFRONTERIZA	56
FLUJO BASE (AGUA SUBTERRÁNEA)	57
HIDROGEOQUÍMICA	57
HUMEDAL	58
HUNDIMIENTO DIFERENCIAL	59
INFRAESTRUCTURA NATURAL	60
ISÓTOPOS AMBIENTALES	60
MANANTIAL	61
NIVEL FREÁTICO	62
OASIS	63
RECARGA ARTIFICIAL	64
RED DE DRENAJE HIDROGRÁFICA	65
RESILIENCIA HÍDRICA	65
SISTEMAS GRAVITACIONALES DE FLUJO (AGUA SUBTERRÁNEA)	65
SUBCUENCA	67
TIEMPO DE RESIDENCIA	67
ZONA DE DESCARGA	67
ZONA DE RECARGA	69
EJE 3 CALIDAD Y CONTAMINACIÓN	70
AGUA CONGÉNITA	70
AGUA CRUDA	70
AGUA DURA	71
AGUA REGENERADA	71
AGUA SALOBRE	72
AGUAS GRISES	72
AGUAS MANSAS	72
AGUAS NEGRAS	73
AGUAS SUBÁLVEAS	73
ANTROPOGÉNICO	74
ALGAS	74
BIOINDICADORES	75
BLOOM DE ALGAS	77
CONSERVACIÓN	77
ECOHIDROLOGÍA	78

ECOSISTEMA LÓTICO	79
EFFECTO ANTRÓPICO	79
EUTROFIZACIÓN	79
CONTAMINACIÓN DEL AGUA	80
CUERPO RECEPTOR	81
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO)	83
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)	84
MACROVERTEBRADOS	85
MACROINVERTEBRADOS	86
LLUVIA ÁCIDA	86
PROTECCIÓN	86
REMEDIACIÓN	87
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)	87
SÓLIDOS TOTALES (ST)	88
SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS (SDT)	88
SUELO	89
Eje 4 Gestión, Gobernanza y Legislación	90
ACCESO AL AGUA	90
ACUERDO	91
AÑO AGRÍCOLA	91
AMENAZA	92
ANTROPOCENO	92
AGUA VIRTUAL	93
ASIGNACIÓN	94
BRECHAS DE GÉNERO	95
COMISIÓN DE CUENCA	95
COMITÉ DE AGUA POTABLE	96
COMMODITY	96
CONCERTACIÓN	97
CONCESIÓN	98
CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES POR EL AGUA	98
CONSENSO	100
CONSEJO DE CUENCA	100
COORDINACIÓN	101
DELIBERACIÓN	102
DERECHO HUMANO AL AGUA Y AL SANEAMIENTO	103
DERECHOS DE AGUA	105
ECONOMÍA CIRCULAR DEL AGUA	105
ENFOQUE DE GÉNERO	106
ENFOQUE INTERCULTURAL	106
ENTIDAD FEDERATIVA	107
EQUIDAD	107
ESCASEZ	108
EXTRACTIVISMO	108
DIALÉCTICA DEL AGUA	109

COSMOGONÍA	109
FONDO DE AGUA	110
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (GIRH)	110
GOBERNABILIDAD	111
GOBIERNO DEL AGUA	111
GOBERNANZA DEL AGUA	111
HIBRIDACIÓN DEL AGUA	112
HIDROSOCIAL	113
HUELLA HÍDRICA	114
INSTRUMENTO ECONÓMICO	114
JUSTICIA HÍDRICA	115
LEGISLACIÓN	115
LÍNEA BASE	116
MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS	116
MUNICIPIO	117
NEOEXTRACTIVISMO	117
NORMAS OFICIALES MEXICANAS	118
ORDENAMIENTO TERRITORIAL	118
ORGANISMO OPERADOR DE AGUA POTABLE	119
PARTICIPACIÓN	120
PATRIMONIO CULTURAL	121
PLANEACIÓN HÍDRICA	121
POLÍTICA DE ESCALA	122
POLÍTICA PÚBLICA DEL AGUA	122
PUEBLO ORIGINARIO	123
PRESIÓN HÍDRICA	123
PRODUCCIÓN DEL AGUA POTABLE	124
RECURSO HÍDRICO	124
REGIÓN HIDROLÓGICA	125
RESERVA DE AGUA	126
SEGURIDAD HÍDRICA	126
SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS	127
SOBREEXPLOTACIÓN	128
SOBRECONCESIONAMIENTO	129
SOCIEDAD	129
SUSTENTABILIDAD	130
TERRITORIO HIDROSOCIAL	130
USO CONSUNTIVO DEL AGUA	130
USO DE SUELO	131
USO DEL AGUA	131
USO NO CONSUNTIVO DEL AGUA	132
USOS Y COSTUMBRES	132
USUARIO	133
VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA	133
VEDA	133
VULNERABILIDAD	134

ZONA REGLAMENTADA	134
ZONAS DE SERVIDUMBRE	135
ZONIFICACIÓN	135
EJE 5 MÉTODOS Y TÉCNICAS	136
ACEQUIA	136
ACUEDUCTO	137
AGRICULTURA DE INUNDACIÓN	137
ALCANTARILLA	138
APANTLE (O PANTLE)	139
BORDO	140
CANAL	140
CAJA DE AGUA	141
CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE UN POZO	141
CAUDAL	142
COSECHA DE AGUA	142
CORONA	143
DISTRITO DE RIEGO	143
DESMINERALIZACIÓN	144
DREN	144
ENTARQUINADO	146
FRACTURA HIDRÁULICA	146
GALERÍA FILTRANTE	147
GAVIÓN	147
JAGÜEY	148
MODELO CONCEPTUAL HIDROGEOLÓGICO	149
MODELO HIDRODINÁMICO	149
NIVEL MÁXIMO DE AGUAS EXTRAORDINARIAS	150
NIVEL MÁXIMO DE AGUAS ORDINARIAS (NAMO)	150
NORIA	151
LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	152
LÍNEA MORADA	153
LODOS ACTIVADOS	154
ÓSMOSIS INVERSA	154
PIEZÓMETRO	155
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)	155
POTABILIZACIÓN	156
POZO	156
PRESA	157
PRESIÓN HIDROSTÁTICA	159
PURIFICACIÓN	159
QANAT (GALERÍA FILTRANTE)	159
RECARGA ARTIFICIAL	161
RECURSOS HIDRÁULICOS	161
SANEAMIENTO	161

SECANO	162
TOMAS DE REGANTE	163
TARJEA	164
TRASVASE	165
TRATAMIENTO PRIMARIO	167
TRATAMIENTO SECUNDARIO	167
TRATAMIENTO TERCARIO	168
UNIDAD DE RIEGO	168
VERTEDERO	169
ZANJA	169
ZEOLITA	170
OTRAS REFERENCIAS CONSULTADAS	171

Presentación

Una de las limitaciones que presentan los glosarios y diccionarios especializados en materia de agua, es que se caracterizan por presentar un enfoque disciplinar aislado, es decir, abordan el estudio del agua desde una sola perspectiva (hidrología, geología, ecología o derecho), replicando la fragmentación del conocimiento holístico que implica el estudio del agua.

En ese mismo orden de ideas, algunos ejemplos se limitan a reproducir la terminología de algún organismo regulador del agua particular como lo son, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) o la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (EPA), priorizando la normatividad sobre la comprensión integral de los procesos socioecológicos. Lo anterior, fomenta una visión descontextualizada de la realidad local o, en su caso, preservan el estatus de un determinado conjunto de disciplinas.

Frente a este panorama, el presente Glosario Interdisciplinario para Manejo de Cuencas y Acuíferos se erige como una herramienta innovadora, diseñada para llenar un vacío crítico en la literatura especializada en español enfocada a la formación universitaria. Su novedad radica en la unificación sistemática de perspectivas bajo el marco analítico de la “Cuádruple Hélice”, aplicado de manera explícita al contexto socioambiental, legal e institucional de México, y articulado con los planes de estudio de la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCIT) de la UNAM.

Este glosario se distingue por ofrecer, para cada concepto, una visión integrada a través de seis componentes estandarizados:

- Definición Unificada: sintetiza en una sola descripción los aspectos técnicos, sociales y ecológicos, superando la barrera del lenguaje especializado.
- Relevancia para la Docencia (Hélice 1 - Academia): vincula cada término con la formación en la ENCIT UNAM, señalando asignaturas específicas y

enfoques críticos (como la ecología política) que enriquecen la enseñanza tradicional.

- Aplicación Profesional (Hélice 2 - Sector Productivo): explica la utilidad del concepto en la práctica profesional de la geología, la ingeniería, la consultoría ambiental y la gestión de recursos.
- Marco Normativo (Hélice 3 - Gobierno): contextualiza el término dentro del marco legal mexicano, citando la Ley de Aguas Nacionales, Normas Oficiales Mexicanas y políticas públicas relevantes.
- Participación Comunitaria (Hélice 4 - Sociedad Civil): reconoce el papel de las comunidades, el conocimiento local y la participación social en la gestión del agua, incorporando la dimensión de justicia hídrica.
- Contexto Mexicano: ilustra cada concepto con ejemplos y datos concretos de cuencas, acuíferos y conflictos hídricos en México, asegurando su pertinencia nacional.

Cabe hacer notar que no en todos los conceptos fue posible incorporar todas estas dimensiones, sobre todo en aquellos que son particularmente técnicos y que requieren una precisión mucho más específica. En algunos casos, se integraron mapas conceptuales para ilustrar la definición en el contexto de la “Cuádruple Hélice”, mientras que en otros conceptos se prefirió colocar una imagen ilustrativa. Esta obra está dirigida a los estudiantes y docentes de la ENCiT, UNAM y de carreras afines, como un recurso para cursos de Hidrología, Gestión de Cuencas, Derecho Ambiental y Ecología Política, así como al público interesado en entender la complejidad de los desafíos hídricos en México desde una perspectiva accesible y rigurosa.

En suma, más que un simple listado de definiciones, este glosario es una invitación a un cambio de mentalidad. Propone un lenguaje común para las diferentes disciplinas y actores que convergen en la gestión del agua. Al desglosar cada concepto en sus dimensiones académica, profesional, normativa y comunitaria, no solo se explica un término; se revela el entramado de relaciones de poder,

conocimiento e intereses que definen la realidad hídrica de México. Se presenta, por tanto, como una contribución fundamental para formar una nueva generación de científicos de la tierra con una visión crítica y holística, y para apoyar la construcción de una gestión hídrica más justa, sostenible e inclusiva.

Metodología

En la literatura especializada se registran más de 40 glosarios y diccionarios enfocados al conocimiento, gestión y manejo del agua en español e inglés, de autoría de múltiples especialistas, académicos, gobiernos nacionales, organismos supranacionales, así como entidades privadas, entre otros. Su revisión pormenorizada arrojó la existencia de 8,396 términos asociados con el agua, incluyendo especificidades para entender y describir procesos relacionados con su circulación general global, los diferentes estados de agregación, las obras hidráulicas y la dimensión ambiental, por citar algunas.

Frente a esta copiosa terminología, fueron seleccionados 260 términos estrictamente relacionados con el objetivo, contenido y alcance de las asignaturas optativas relacionadas con el manejo de cuencas y acuíferos que oferta la ENCiT a través de los programas de las licenciaturas de Geografía Aplicada (GA) y Ciencias de la Tierra (CT), de las cuales se resaltan, “Análisis y Manejo de Cuencas” (LCT); “Hidrogeología” (LCT); “Hidrología” (LCT); “Manejo Integrado de Cuencas” (LGA) y “Agua Subterránea” (LGA). En general, las materias pertenecientes a la LCT se enfocan al estudio del agua con énfasis en los procesos terrestres y ambientales que ocurren en el ciclo hidrológico y en la modelación del paisaje terrestre, mientras que las asignaturas de la LGA con título homónimo describen y analizan los procesos sociales que inciden en la gestión y manejo del agua.

Cada término seleccionado se clasificó, inicialmente, considerando su cuño disciplinar, como la Hidrología, Hidrogeología, Ecología, Química, Ingeniería Hidráulica, Geografía, Ciencia Política, Derecho Ambiental, entre otros. Para formular un glosario unificado multi e interdisciplinario, se reclasificó la organización de los términos con base en cinco ejes interdisciplinarios que resaltan por su valor pedagógico: “Eje 1 *Ciclo Hidrológico y Procesos Físicos*” (20 términos); “Eje 2 *Sistema Cuenca-Acuífero*” (35 términos); “Eje 3 *Calidad y Contaminación*” (34

términos); “Eje 4 *Gestión, Gobernanza y Legislación*” (122 términos) y, “Eje 5 *Métodos y Técnicas*” (49 términos) (véase Figura 1).

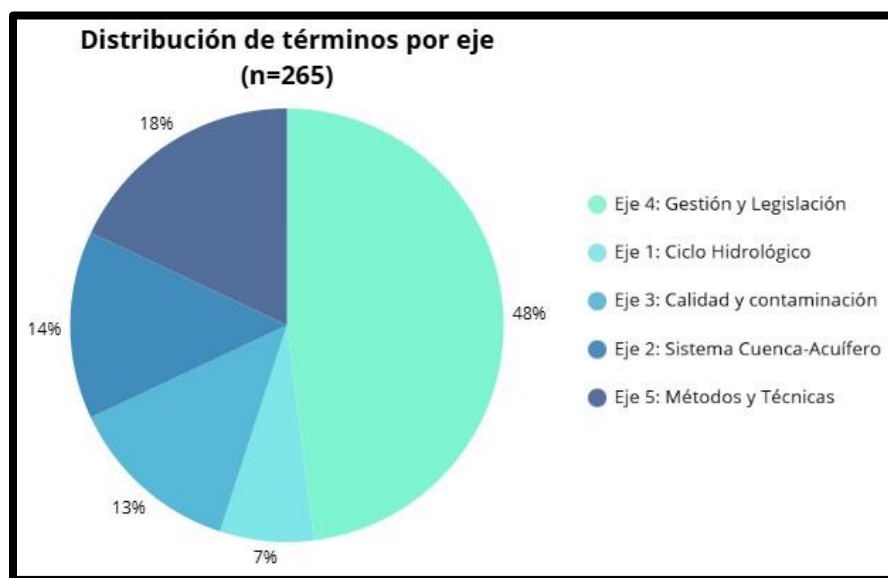


Fig. 1 Porcentaje de distribución por ejes temáticos del término agua. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

De esta reclasificación, como es posible observar en la Figura No. 1, destaca la numerosa presencia de términos aglutinados dentro del Eje 4 *Gestión, Gobernanza y Legislación* con 47 %, en oposición al Eje 1 *Ciclo Hidrológico y Procesos Físicos*, con solo el 8 % de los términos identificados. Cada uno de estos bloques temáticos, además se encuentra armonizado con los principios de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), el enfoque cuenca y la conexión existente entre los procesos físicos y los sociales en las unidades territoriales de manejo del agua (Gleick, 2000; Global Water Partnership, 2000).

Por lo anterior, los Ejes propuestos organizan y contextualizan procesos, relaciones y complejizan una visión sistémica e interdisciplinaria del manejo integrado del agua en cuencas y acuíferos, tratando de rebasar el enfoque tradicional de un simple listado de términos:

- **Eje 1 Ciclo Hidrológico y Procesos Físicos.** Entiéndase aquellos términos relacionados con procesos naturales del agua en la atmósfera, superficie terrestre y el subsuelo.
- **Eje 2 Sistema Cuenca-Acuífero.** Son aquellos términos relacionados con los componentes, dinámicas e interacciones en sistemas hidrológicos integrados.
- **Eje 3 Calidad y Contaminación.** Refiere a los términos relacionados con los parámetros fisicoquímicos, contaminantes y procesos de degradación del agua.
- **Eje 4 Gestión, Gobernanza y Legislación.** Entiéndase a un amplio número de conceptos relacionados con los marcos institucionales, la política pública del agua, aspectos sociales y los derechos de agua.
- **Eje 5 Métodos y Técnicas.** Refiere a los modelos hidrológicos e hidrogeológicos, a los componentes del balance hídrico y los procedimientos aplicados en la gestión hídrica.

Posteriormente a la definición de los cinco ejes integradores descritos, se utilizó la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen), específicamente *Deep Seek*,¹ para detectar términos duplicados, las limitaciones de los silos disciplinares, la falta de conexión explícita con los ejes y proceder a su unificación considerando un criterio interdisciplinario. La IAGen encontró 12 términos que cumplieron los citados criterios y los reclasificó, proponiendo al mismo tiempo, enriquecer esta propuesta con cinco **términos puente clave** asociados a los cinco ejes temáticos descritos con el propósito de reflejar su naturaleza integradora.

Los términos puente clave propuestos fueron los siguientes, **Resiliencia hídrica, Nexo Agua-Energía-Alimentos, Gobernanza adaptativa, Infraestructura Natural y Seguridad hídrica comunitaria**. Vale la pena mencionar, que ninguno

¹ Se eligió *Deep Seek* como herramienta asistida para este trabajo académico debido a que en el curso de actualización docente *La inteligencia artificial generativa en la educación superior: retos y oportunidades para la docencia* (marzo, 2025) ofrecido por la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos, UNAM, se ejecutaron diversas pruebas para valorar diversos motores de IAGen, concluyendo que *Deep Seek*, en el área docente ofrece muchas más posibilidades de trabajo sistematizado en comparación con ChatGPT o Gemini IA de Google.

de estos términos se había previsto inicialmente en la primera selección que incluía los 260 términos para este análisis, por lo que este fue un valor añadido de la IAGen en este proceso de análisis y los términos puente se identifican por su valor estratégico en tres dimensiones: definición unificada, relevancia docente y su aplicación profesional (véase Figura 2).

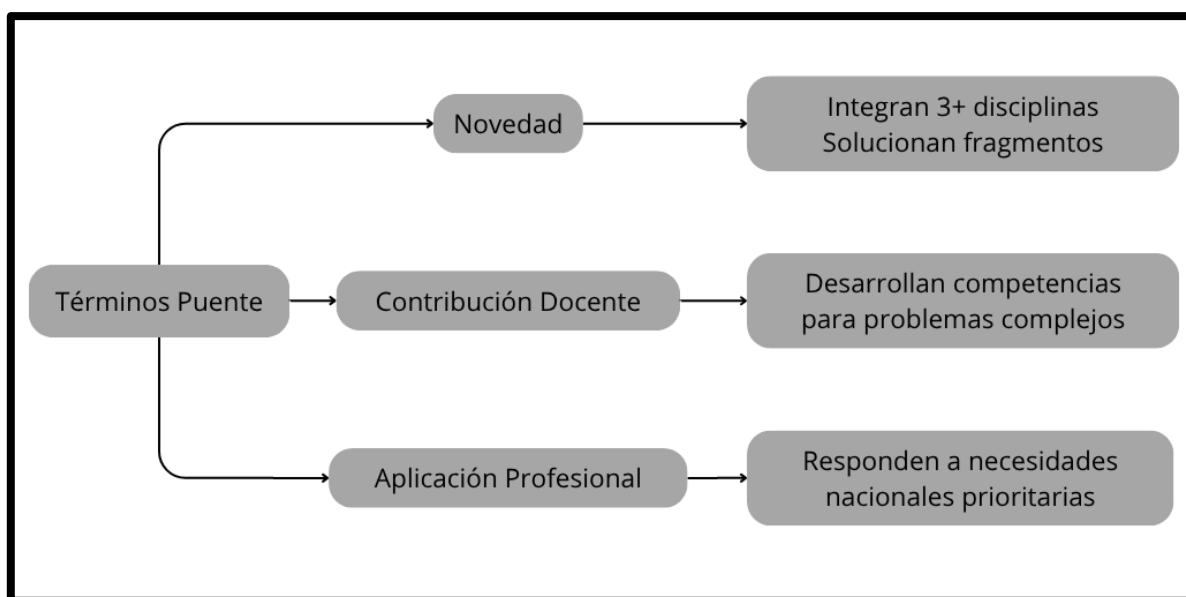


Fig. 2 Dimensiones de los términos puente generados por la IAGen. Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Con base en la propuesta de los cinco Términos Puente, el número total de términos del Glosario se incrementó a 265, por lo que se ordenó a la IAGen que generase un análisis adicional en una matriz reclasificada considerando la inclusión de los Términos Puente, tomando los cinco Ejes anteriormente definidos. El resultado ligeramente incrementó el porcentaje de términos en el Eje 4 *Gestión, Gobernanza y Legislación* y disminuyó el número de términos en el Eje 1 *Ciclo Hidrológico y Procesos Físicos* (véase Figura 3).

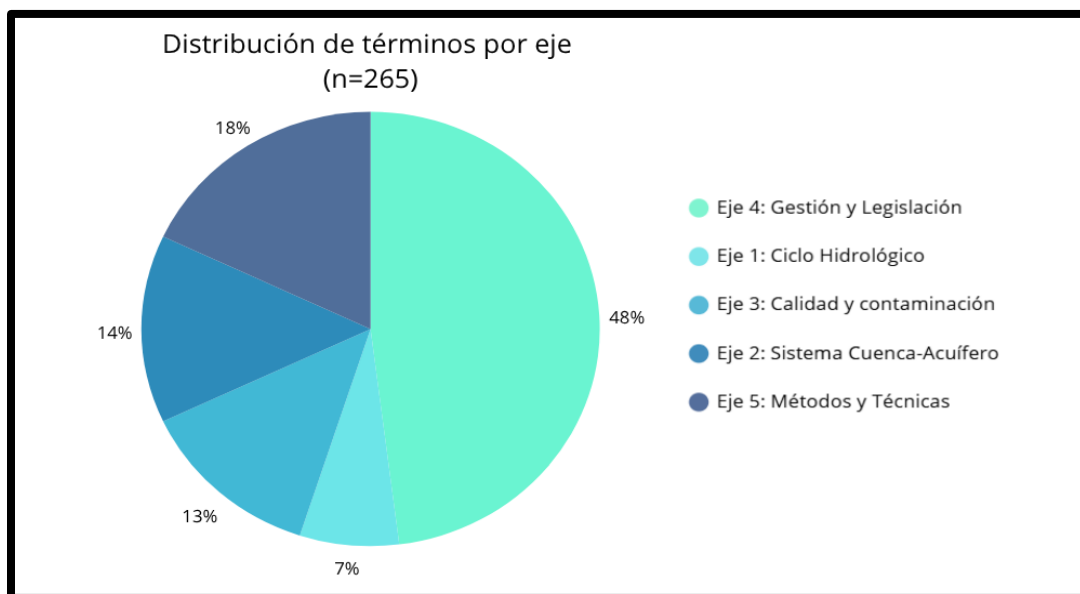


Fig. 3 Distribución final de términos por eje con IAGen. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Una de las limitaciones encontradas en los Glosarios durante el proceso de investigación inicial destacaba la definición de términos disciplinares, así como el énfasis en el dominio de conceptos relacionados con los métodos y técnicas, se le ordenó a la IAGen, ejecutar una asignación multieje de los Términos Puente, considerando prioritariamente el Eje 2 *Sistema Cuenca-Acuífero* y el Eje 4 *Gestión, Gobernanza y Legislación*. Dicho de otro modo, si el manejo de cuencas y acuíferos requiere de términos unificados e interdisciplinarios, los términos puente sirven para enfatizar la posibilidad del análisis de los conceptos finales que se encuentran en el presente Glosario (véase Figura 4).

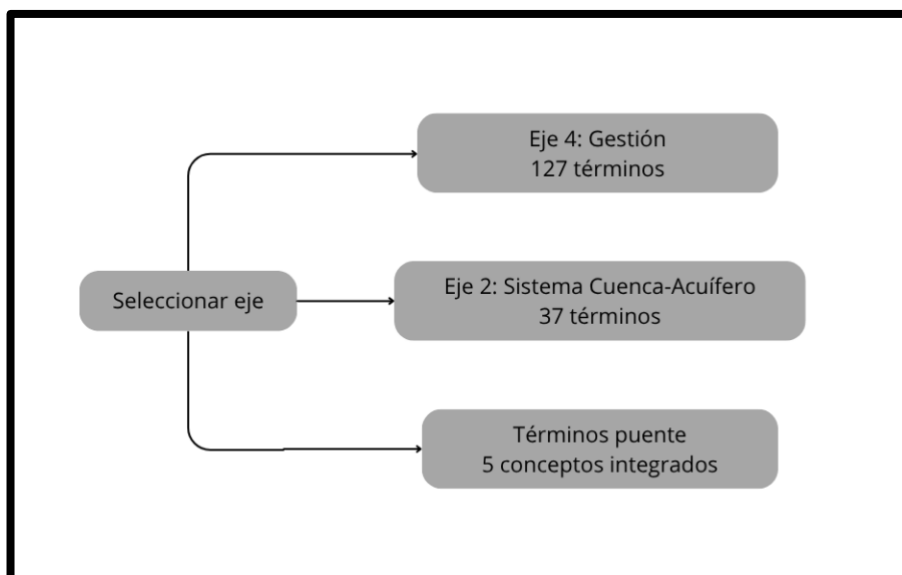


Fig. 4 Unificación de términos para el glosario final. Elaborado por: DeepSeek.
(2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

El resultado final consistió en una nueva matriz de conceptos en las que los cinco Términos Puente fueron asignados de manera transversal de acuerdo con su naturaleza en el contexto de los Ejes 2 y 4, para cumplir con el objetivo de un Glosario Unificado e Interdisciplinario para Manejo de Cuencas y Acuíferos en la ENCiT (véase Figura 5).

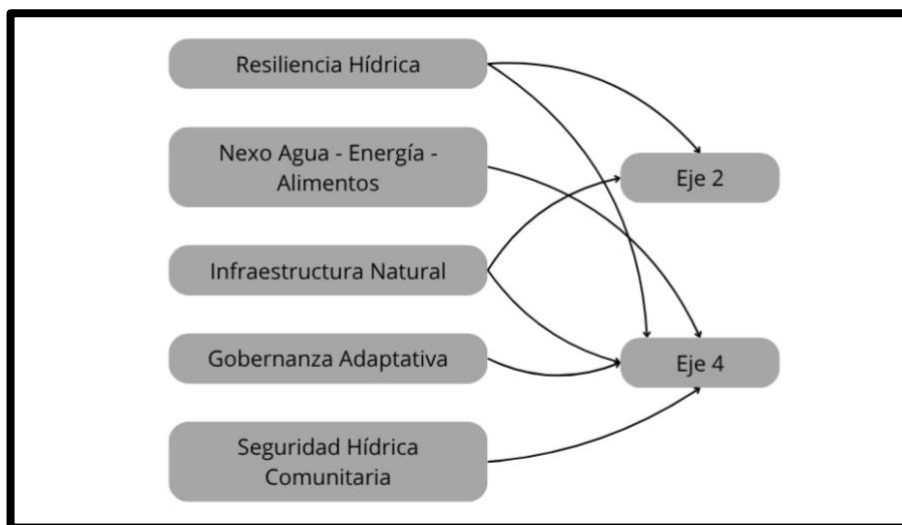


Fig. 5 Matriz de conceptos para la generación del Glosario Unificado e Interdisciplinario para Manejo de Cuencas y Acuíferos en la ENCiT. Elaborado por: DeepSeek.
(2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Basado en lo anterior, la IAGen sugirió revisar y construir cada término a partir de un **Análisis Cuádruple Hélice**, considerando la relevancia docente en el contexto de la ENCiT (temas de las asignaturas y competencias), la aplicación profesional del concepto, el contexto geográfico local (México) y un diagrama conceptual (véase Figura 6). Para esto, se partió de la consulta sistematizada de las 40 referencias seleccionadas en la base de datos inicial que contiene los 8,400 términos, el conjunto de fuentes secundarias como elemento innovador y contextualizador que consiste en el conjunto de la literatura del Enfoque socio-hídrico de autores tales como Linton (2010), Swyngedouw (2009), Budds (2009), y la Gobernanza Adaptativa (Pahl-Wostl, 2009; OECD, 015) y la pedagogía crítica del agua (Vos et al. (2020), Wutich et al. (2019), por citar algunos cuantos, sintetizado en el esquema de la Figura 7.

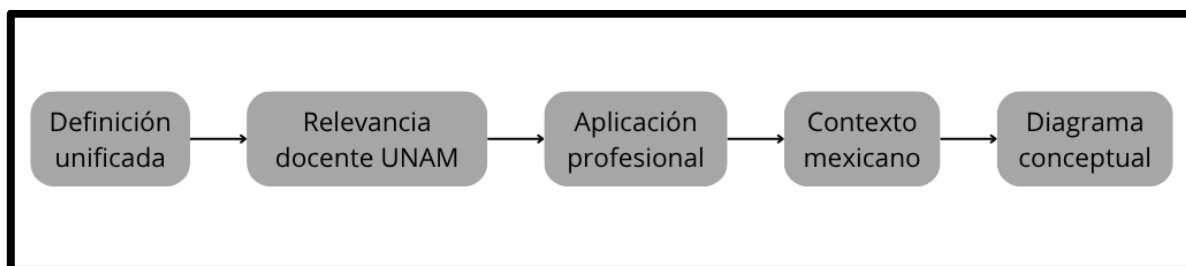


Fig. 6 Diagrama de flujo de la construcción de los conceptos por “Análisis cuádruple hélice”.

Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

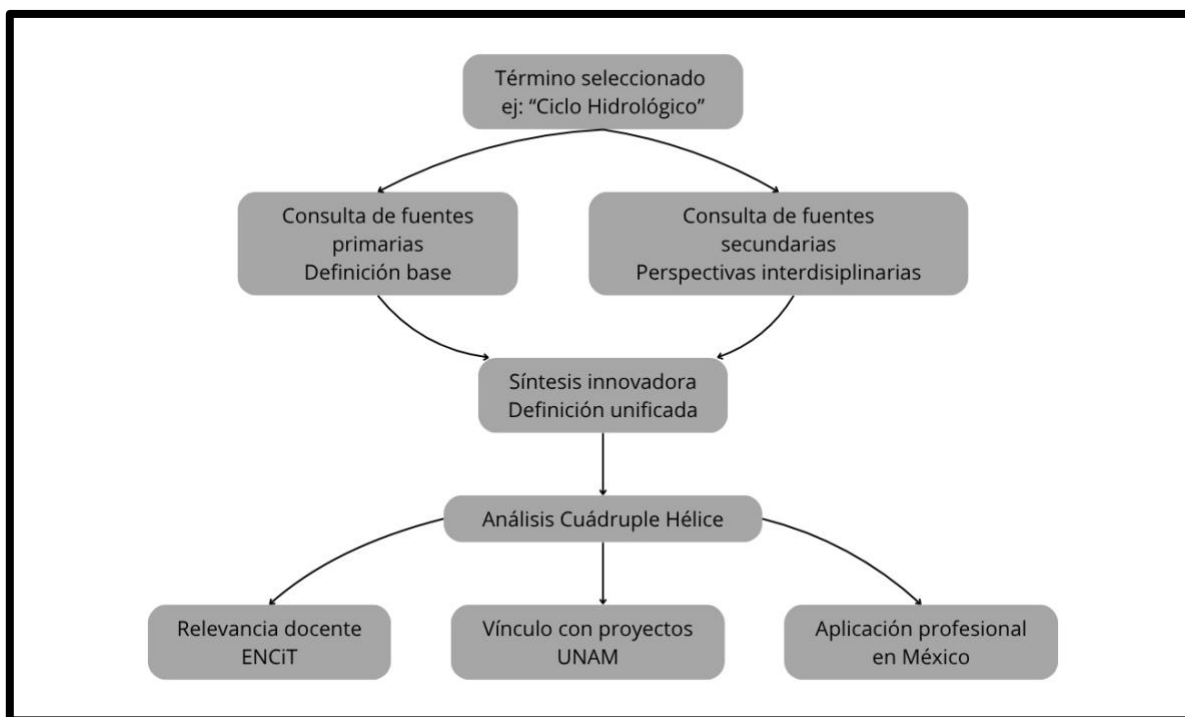


Fig. 7 Esquema referencial de criterios utilizados en la selección de los conceptos integrados al glosario por IAGen. Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Cabe señalar que la validación de los términos consistió en elaborar un proceso de contrastación de la definición propuesta por la IAGen para cada uno de los términos, a partir de un cross-checking entre cuatro fuentes primarias identificadas en la primera fase, así como verificar que la fuente fuera correctamente citada.

Eje 1 Ciclo Hidrológico y Procesos Físicos

AFLUENTE

Se considera así a un río, arroyo, curso de agua local o secundario, permanente o intermitente que no alcanza a desembocar en el océano, pero lo hace en otro de mayor caudal u orden jerárquico dentro de la red de drenaje de una cuenca. Al mismo tiempo, es un componente fundamental de la estructura y conectividad hidrológica de una cuenca, influyendo en el transporte de sedimentos, nutrientes y contaminantes a lo largo de esta.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. 3a. Ed. Macmillan College Publishing Co. USA.
2. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). *Glosario del agua*. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
3. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf [20 octubre de 2025].

AVENIDA

Se le denomina así, a la crecida y al aumento rápido y significativo del caudal de un curso de agua (arroyo o río) muy por encima de su **flujo base** y en respuesta a una precipitación intensa, pero también a la fusión nival en partes altas de una cuenca o, ruptura de presas naturales/artificiales. Es un evento hidrológico extremo que define la morfología de los cauces y representa un riesgo socionatural.

Referencias:

1. Gupta, S. K. (2011). *Modern hydrology and sustainable water development*. Wiley-Blackwell.

2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf [20 octubre de 2025].

BALANCE HÍDRICO

Es una herramienta cuantitativa y de carácter conceptual numérica que integra el volumen de las entradas, salidas y el almacenamiento de agua en un sistema previamente definido ([cuenca hidrográfica](#) o [acuífero](#)) y en un intervalo de tiempo, bajo el principio físico de la conservación de la masa. En términos de la gestión integrada del agua, se considera como una base por incorporar dimensiones del ciclo hidrológico (precipitación, evapotranspiración, evaporación, escurrimiento, etc.) y antropogénicas (extracciones de agua, retornos, transferencias de derechos de agua en la administración) (véase Figura 8).

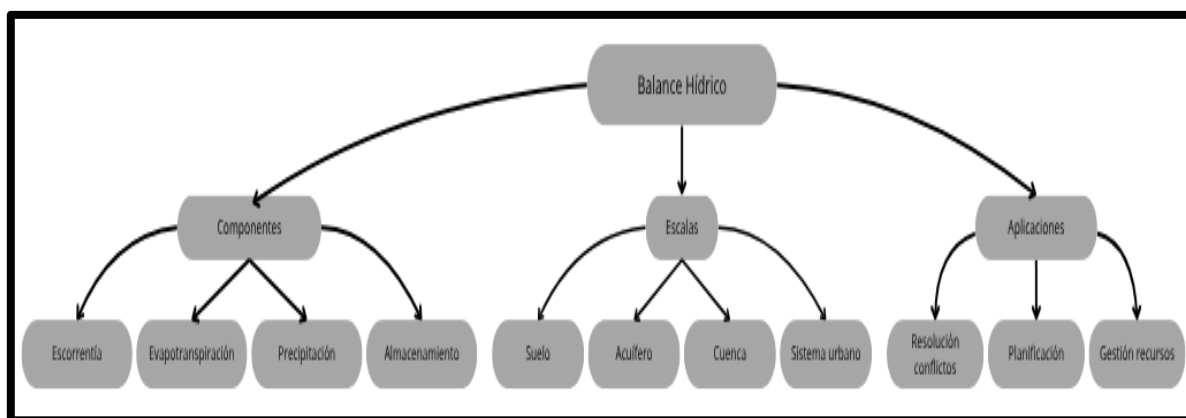


Fig. 8 Mapa conceptual de la gestión del agua. Elaborado por: DeepSeek.

(2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Se sugiere consultar la aplicación del balance hídrico en cauces superficiales de agua a Dingman, S. L. (2015) quien refiere la siguiente ecuación para su evaluación:

$$P=ET+R+\Delta SP=ET+R+\Delta S$$

Precipitación = Evapotranspiración + Escorrentía + Cambio en Almacenamiento

Mientras que para el agua subterránea, se sugiere consultar a Custodio (2002) , quien propone su aplicación bajo la siguiente consideración:

$$Recarga = Descarga \pm \Delta Almacenamiento.$$

En México, la Norma Oficial Mexicana 011-CONAGUA-2015, define el método para determinar la disponibilidad media anual del agua en cuencas y acuíferos previamente delimitados en territorio nacional por la autoridad federal. En el caso del agua superficial, establece que el balance hídrico se aplicará como:

Volumen anual de escurrimiento natural de la cuenca (CP) (igual)=	Volumen anual de escurrimiento aforado de la cuenca hacia aguas abajo (V2) (más)+	Volumen anual de extracciones de agua superficial (UC) (menos)-	Volumen anual de escurrimiento aforado desde la cuenca aguas arriba (V1) (más) +	Volumen anual de exportaciones (menos) -	Volumen anual de retornos
---	---	---	--	--	---------------------------

En ese orden de idea, la NOM 011-CONAGUA-2015 para su aplicación en los acuíferos administrativos, considera:

Recarga total (suma de entradas) (igual) =	Cambio de almacenamiento del acuífero (más) +	Descarga total (suma de salidas)
--	---	----------------------------------

Diferentes sectores de la sociedad civil, académicos y ambientales han criticado la aplicación del balance hídrico como método oficial para la determinación de la disponibilidad media anual del agua, por considerar que su aplicación se hace a partir de información caduca, de sobreestimaciones o, en su caso, considerando delimitaciones jurisdiccionales en las unidades de gestión del agua (cuencas o acuíferos), sin fundamento científico alguno, lo que en consecuencia ha propiciado

la publicación oficial de calidad dudosa y la falta de certidumbre jurídica en el manejo de los derechos de agua en México.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. 3a. Ed. Macmillan College Publishing Co. USA.
2. Custodio, E. (1976). *Hidrogeología Subterránea*. Ed. Omega. Barcelona, España.
3. Linton, J. & Budds, J. (2014). The hydrosocial cycle: Defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. *Geoforum*, 57:170–180.
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.10.008>
4. Diario Oficial de la Federación (DOF). (2020, 6 de noviembre). NOM-011-CONAGUA-2015, *Conservación del recurso agua que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales*. Secretaría de Gobernación. Recuperado de:
https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/5633/semarnat11_C/semarnat11_C.html

CICLO HIDROLÓGICO

Refiere a un proceso biogeofísico continuo de circulación infinita del agua entre los océanos, la atmósfera, la criosfera y la litosfera, impulsado principalmente por la energía solar. Tradicionalmente, se entiende como una sucesión de fases por las que pasa el agua en su movimiento de la atmósfera a la Tierra y en su retorno a la misma; es decir, la evaporación del agua del suelo, del mar y de las aguas continentales, condensación en forma de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o en masas de agua y evaporación.

No obstante, desde las ciencias sociales una perspectiva socio-hidrológica acuñada entre el cruce de la ecología política y la geografía crítica, ha contribuido con una visión crítica a este concepto acuñado en la hidrología moderna (Robert E. Horton como fundador del concepto moderno). Para esta perspectiva, este ciclo es coproducto y profundamente alterado por la sociedad humana, la cual no es una mera espectadora sino es un agente que modifica los flujos naturales de las cuencas y de los acuíferos, contamina los reservorios, crea nuevas trayectorias y produce nuevas aguas que no existen por sí solas en el ciclo hidrológico (aguas residuales,

virtuales) y genera "nuevos tipos de agua" (e.g., aguas grises, aguas tratadas), desdibujando la frontera entre lo natural y lo social.

El ciclo hidrológico es un instrumento de enseñanza del agua desde las fases iniciales de la educación básica hasta los estudios profesionales y una de sus representaciones iconográficas más aceptadas a nivel mundial, es la propuesta por el Servicio Geológico de los Estados Unidos (véase Figura 9). Notar que en esta representación destaca la representación de la demanda de agua y de los flujos que alimentan a esta, su uso y reingreso al ciclo del agua, haciendo notar la activa presencia del ser humano como agente transformador del agua en la superficie terrestre.

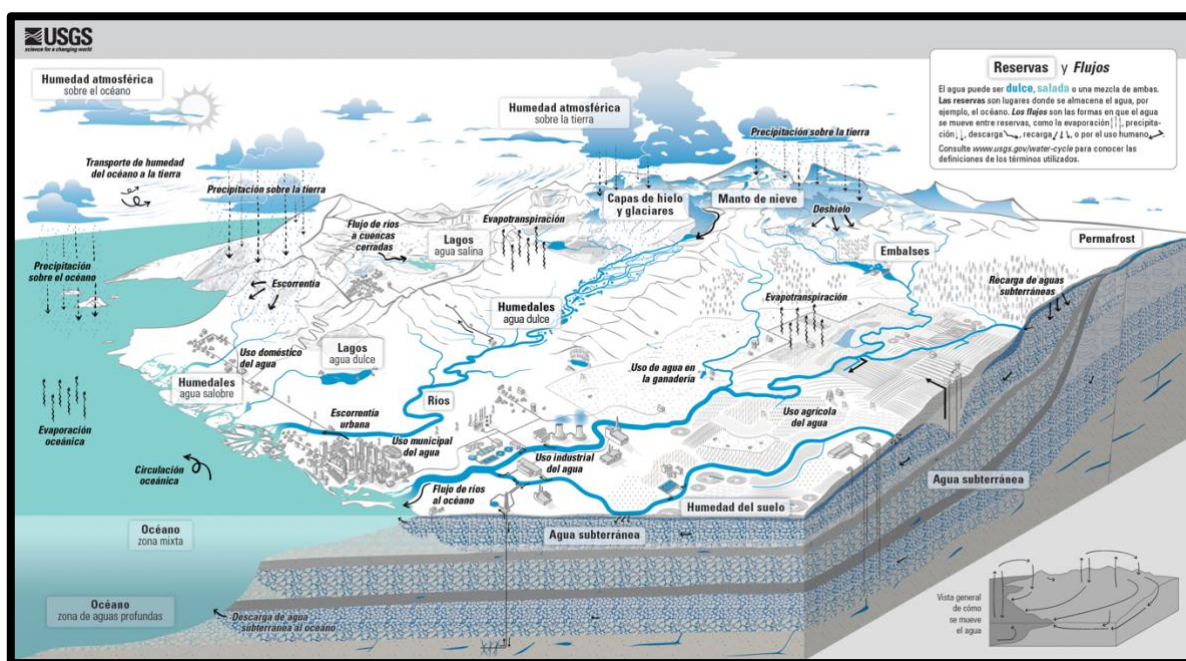


Fig. 9 El Ciclo del Agua. Servicio Geológico de los Estados Unidos. Recuperado de:
<https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/water-cycle-diagrams>

Finalmente, cabe señalar que la crítica realizada al ciclo del agua ha estimulado el desarrollo de un fecundo debate conceptual produciendo otros conceptos como ciclo hidrosocial o **territorio hidrosocial**, que buscan complejizar la dinámica entre la sociedad y el agua en la modernidad industrial. Por lo anterior, los ingenieros y

gestores del agua deben diseñar infraestructuras y políticas públicas que reconozcan estas interacciones complejas, gestionando no solo el agua "natural" sino también los flujos producidos (reúso, tratamiento, demanda) dentro de un ciclo profundamente modificado.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. 3a. Ed. Macmillan College Publishing Co. USA..
2. Custodio, E. (1976). *Hidrogeología Subterránea*. Ed. Omega. Barcelona, España.
3. Linton, J., & Budds, J. (2014). The hydrosocial cycle: defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. *Geoforum*, 57:170–180.
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.10.008>
4. Hatch Kuri, G. (2021). Aguas subterráneas transfronterizas y fracking: invisibilidad y fragmentación en el contexto de la integración energética de América del Norte. *Scripta Nova: revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* 25(1): 169-193.
<https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/22625>

ESTIAJE

Considerando un período anual, el estiaje es un ciclo esperado y que es contrario a la estación húmeda, el cual se manifiesta en la superficie terrestre con un volumen mínimo de caudal sostenido en los cursos de agua (ríos, arroyos, lagos, lagunas) y que es determinado climáticamente por la menor precipitación y una elevada evapotranspiración; algunos cuerpos de agua superficiales sobreviven por el patrón del flujo base de agua subterránea. Constituye la condición base del régimen hidrológico natural y es crítico para la disponibilidad hídrica, la calidad del agua y la supervivencia de ecosistemas epicontinentales. Este período cíclico no se debe confundir con la sequía.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. 3a. Ed. Macmillan College Publishing Co. USA.
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862> .

3. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf [20 octubre de 2025].

ESCORRENTÍA

Flujo gravitacional superficial de agua de origen pluvial o subterránea, también producida por el deshielo, de retorno (riego), misma que no se infiltra ni es retenida por la vegetación, Está regulada por factores geomorfológicos, hidrometeorológicos y edáficos (pendiente, permeabilidad del suelo, intensidad de lluvia), pero también de dimensión social (urbanización, cambio de uso de suelo, suelos de origen antrópico, etc.). Al mismo tiempo, constituye el principal mecanismo de transporte de sedimentos, contaminantes y energía en cuencas, además de ser clave en la generación de inundaciones y la recarga de cauces en una determinada red de drenaje y de infiltración en el subsuelo.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. 3a.Ed. Macmillan College Publishing Co. USA.
2. Custodio, E. (1976). *Hidrogeología Subterránea*. Ed. Omega, Barcelona, España.

EVAPORACIÓN

Proceso físico de cambio de estado del agua de líquido a vapor, que ocurre en superficies libres expuestas a la atmósfera en una temperatura inferior al punto de ebullición. Este proceso está controlado por la energía neta disponible, la cantidad de humedad atmosférica presente en un momento determinado, la velocidad del viento y la presión del vapor. La evaporación representa una pérdida directa de un determinado volumen de agua presente en embalses, lagos, lagunas y suelos húmedos.

Referencias:

1. Gupta, S. K. (2011). *Modern hydrology and sustainable water development*. Wiley-Blackwell.
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
3. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf [20 octubre de 2025].

GLACIAR TEMPLADO

Es una masa de hielo perenne de origen atmosférico en lento movimiento acumulado por el proceso de la compactación de nieve, la cual fluye por gravedad y constituye una reserva estratégica de agua dulce en porciones continentales alejadas de los casquetes polares. En México, este tipo de glaciares se encuentra presente en los volcanes más altos, tales como el Citlaltépetl, Popocatepetl, Iztaccíhuatl y en estaciones frías, en el Nevado de Colima, Nevado de Toluca y La Malinche. Estos glaciares actúan como reguladores del clima local y se les considera como indicadores sensibles del cambio climático. Su fusión alimenta la red de drenaje de diversas cuencas y constituye una valiosa fuente de abastecimiento local de agua.

Referencias:

1. Página electrónica del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2025). *Informe 2021*. Recupera de: <https://www.ipcc.ch>.

GRANIZO

Precipitación sólida en forma de partículas de hielo con diámetro ≥ 5 mm, generada en nubes clasificadas como cumulonimbos que se caracterizan por interactuar con fuertes corrientes ascendentes. Sin duda, es un evento SMN meteorológico extremo

con impactos en la agricultura, la infraestructura urbana y es considerado un riesgo hidrometeorológico.

Referencias:

1. Servicio Meteorológico Nacional (SMN). *Glosario Técnico*. Gobierno de México; CONAGUA. Recuperado de <https://smn.conagua.gob.mx/es/smn/glosario> [30 de septiembre de 2025].

HELADA

Se le denomina de esta forma al descenso de la temperatura del aire a $\leq 0^{\circ}\text{C}$ a 1.5m de altura, que puede causar congelamiento de cualquier cuerpo de agua superficial. La helada se visualiza en forma de una cubierta de hielo producida por la sublimación del vapor de agua sobre diferentes objetos. Es también un fenómeno meteorológico-radiativo con impactos críticos en la agricultura, clasificado en heladas radiativas, advectivas y por evaporación (véase Figura 10).



Fig. 10 Escarcha matinal en la Sierra de Cazorla. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Servicio Meteorológico Nacional (SMN). *Glosario Técnico*. Gobierno de México; CONAGUA. Recuperado de <https://smn.conagua.gob.mx/es/smn/glosario>

2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

HUMEDAD

Es un determinado volumen de vapor de agua contenido por unidad de volumen de aire. Se clasifica en diferentes tipos de acuerdo con su localización en los sistemas terrestres (atmósfera y suelo), cuantificado mediante parámetros definidos como humedad absoluta, humedad relativa o punto de rocío. La humedad es un factor determinante en los procesos de evaporación, condensación y disponibilidad hídrica para la vegetación local.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. Macmillan College Publishing Co. USA.
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

INFILTRACIÓN

Proceso físico y socioecológico de penetración del agua precipitada y/o superficial en el subsuelo, condicionado por la porosidad del medio en el que se infiltra, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal y las intervenciones humanas (ej: impermeabilización urbana). Constituye el vínculo crítico entre ciclos superficiales y subterráneos, determinando la capacidad de la recarga del agua subterránea en los acuíferos y la mitigación de inundaciones (véase Figura 11).

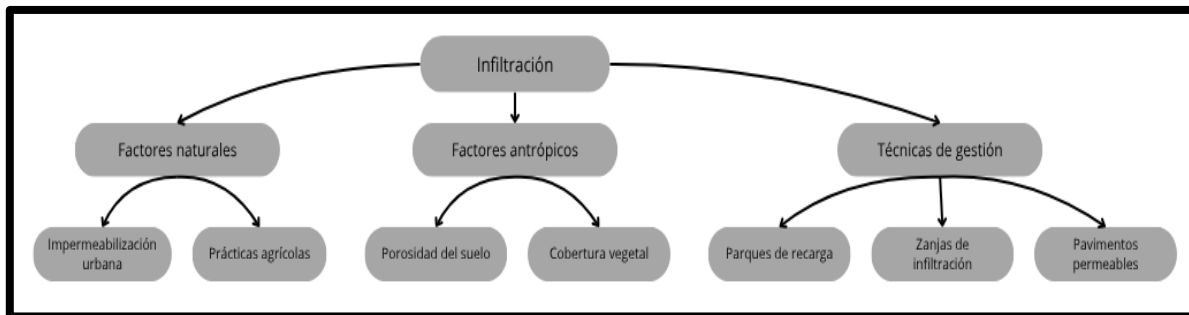


Fig. 11 Mapa conceptual de infiltración. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Página electrónica The Groundwater Project (GP). (1979). *Agua subterránea*. Inicio. The Groundwater Project. Recuperado de <https://fc79.gw-project.org/espanol/>
2. Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos, J., & Wester, P. (2016). Hydrosocial territories: a political ecology perspective. *Water International*, 41(1): 1–14. <https://doi.org/10.1080/02508060.2016.1134898>
3. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2007). "NOM-015-CONAGUA-2007" Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperdo de: <https://platiica.economia.gob.mx/normalizacion/nom-015-conagua-2007/>

INUNDACIÓN

Es un momento en el que una determinada superficie de terreno, normalmente seco, se inunda debido al desbordamiento de ríos, arroyos, lagos, lagunas, precipitación extrema y/o falla de la infraestructura hídrica (ej. Presas o embalses). El agua procedente del drenaje también contribuye a anegar zonas antiguamente lacustres, como es el caso del centro de México. También se experimentan inundaciones provocadas por el ser humano, como sucede en el riego, a través de un proceso de encharcamiento controlado y dirigido para la producción agrícola. En suma, cuando la inundación no es controlada por el ser humano, constituye un peligro con dimensiones hidrológicas, sociales y de gestión; se clasifican en fluvial, pluvial, costera y por ruptura de presas, entre otros.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf [20 octubre de 2025].

INUNDACIÓN COSTERA

Es la inundación de zonas litorales por marejadas ciclónicas, tsunamis o elevación del nivel medio del mar. Este tipo de inundación constituye una amenaza creciente y, en la literatura especializada, se le asocia al impacto del cambio climático en diferentes zonas costeras del planeta con impactos en la infraestructura, los acuíferos y las comunidades costeras.

Referencias:

1. Página electrónica del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2025). *Informe 2021*. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch>

INUNDACIÓN FLUVIAL

Este fenómeno es ocasionado por el desbordamiento de ríos, arroyos y sistemas de riego, por ocasión de un volumen excedente a la capacidad del canal natural o artificial y que se origina por la precipitación prolongada, la fusión nival o la obstrucción de cauces cuenca arriba. Se considera como un proceso natural que modela llanuras de inundación y deposita sedimentos fértiles en la cuenca media y cuenca baja.

Referencias:

1. Gupta, S. K. (2011). *Modern hydrology and sustainable water development*. Wiley-Blackwell.

MEANDRO

Se le denomina así a las curvas o sinuosidades de carácter pronunciado en el curso de un río, la cual se forma naturalmente debido al proceso de la erosión que se produce en la margen cóncava (externa), pero también al proceso de sedimentación en la margen convexa (interna). Desde una perspectiva socio-hidrológica, los meandros no son solo formas del paisaje, sino el resultado de una serie de dinámicas naturales que se relacionan estrechamente con la sociedad, siendo esta última la que define uso de suelo, generando riesgos (inundaciones, y erosión de tierras), creando ecosistemas únicos como los humedales costeros (CONANP, 2012) y al mismo tiempo, representando un desafío para el desarrollo de infraestructura lineal (carreteras, ductos, entre otros). Por lo anterior, los profesionales de las Ciencias de la Tierra y de las ingenierías deberán evaluar la tasa de migración de los meandros para su consideración en el diseño y la protección de la infraestructura costera. No solo eso, para los ecólogos los meandros son corredores biológicos esenciales, por lo que, en el proceso de la planificación urbana, estos espacios deberían considerarse como zonas de riesgo no edificable y de alto valor ambiental (véase Figura 12).

Finalmente, debe decirse que las comunidades ribereñas tienen un papel estratégico en la conservación de los meandros, toda vez que son las primeras afectadas por su migración, la cual puede erosionar sus tierras de cultivo o viviendas. Su conocimiento local sobre el "crecimiento del río" es vital para la gestión del riesgo, pero al mismo tiempo, son guardianes de los ecosistemas asociados a los meandros abandonados (lagos en herradura). Su gestión en México deberá adoptar un componente interdisciplinario pues debe considerar múltiples actores y procesos socioambientales para su mejor gestión.



Fig. 12 Meandro. Water alternatives photos. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Leopold, L. B., Wolman, M. G., & Miller, J. P. (1964). *Fluvial processes in geomorphology*. W.H. Freeman..
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

PERCOLACIÓN

Es el proceso que refiere cuando el flujo de un determinado líquido ingresa a través de un medio poroso no saturado impulsado por la gravedad, por ejemplo, durante el escurrimiento superficial, mediante infiltración y retención capilar. Este proceso es clave en la distribución de la lluvia de manera efectiva, controlado por diferentes tipos de suelo, la cobertura vegetal, el uso del suelo, el tipo de material empleado en los embalses, entre otros.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. Macmillan College Publishing Co. USA.
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

PERMAFROST

Capa de suelo o roca permanentemente congelada inferior a los 0°C (≥ 2 años consecutivos), la cual es común en latitudes altas (42° N o S) y altitudes elevadas (en latitudes medias por arriba de los 4,000 msnm). Es un reservorio crítico de carbono y agua congelada, sensible al calentamiento global con impactos en hidrología y emisiones de GEI.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. Macmillan College Publishing Co. USA.
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). *Permafrost. AGROVOC Multilingual Thesaurus*. Recuperado de: https://agrovoc.fao.org/skosmosAsfa/asfa/es/page/c_edb18e26

RÉGIMEN HIDROLÓGICO

Es el patrón temporal característico de las variables hidrológicas de un determinado sistema integrado por caudales, niveles freáticos, calidad del agua y sedimentos dentro de una cuenca hidrológica, determinado por la interacción del clima, con la geomorfología, la vegetación y las características predominantes del suelo. Desde una perspectiva crítica y socio-hidrológica, este régimen no es solo una expresión natural, sino es el resultado de una co-producción socio-natural, donde las infraestructuras humanas (presas, derivaciones, sistemas de riego, etc.), los cambios de uso de suelo y las extracciones masivas de agua, reconfiguran los ciclos naturales ambientales, generando nuevos "regímenes alterados" o "regímenes hidrosociales" con impactos diferenciados sobre los ecosistemas y la equidad en el acceso al agua. Precisamente, desde algunos campos del conocimiento tales como la Ecología Política del Agua y la Gestión de Cuencas se critica esta visión clásica para estudiar cómo las dimensiones políticas, económicas y la presencia de la infraestructura crean regímenes hidrosociales que privilegian ciertos usos (ej. riego,

urbano, etc.) sobre otros (ej. ambiental, comunidades, etc.), alterando la estacionalidad y conectividad de los ríos.

Desde la ecohidrología se modela el régimen para diseñar infraestructura segura (puentes, presas, etc.) en una determinada cuenca y los gestores del agua lo utilizan para operar embalses, definir reglas de operación y establecer los caudales ecológicos que intenten mitigar la alteración antrópica del régimen natural. La NOM-011-CONAGUA-2015 establece los lineamientos para la preservación de los regímenes hidrológicos en cuencas y acuíferos, aunque su aplicación es limitada frente a las presiones de uso.

Las comunidades, a través de su conocimiento local e histórico, poseen un entendimiento detallado del régimen natural pasado ("antes el río crecía en julio"). Son las primeras en percibir y sufrir las alteraciones como la desecación de los manantiales, cambios en épocas de crecida y se movilizan para defender los regímenes que sostienen sus medios de vida y ecosistemas. El régimen del Río Colorado en México está completamente determinado por los recortes desde Estados Unidos, habiendo perdido en la actualidad y por completo su patrón natural de flujo hacia el delta en el Golfo de California, perjudicando el ecosistema ribereño local.

Referencias:

1. Dingman, S. L. (2015). *Physical hydrology*. Macmillan College Publishing Co. USA.
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

[Regresar al índice](#) ➡

Eje 2 Sistema Cuenca-Acuífero

ACUÍFERO

Es un referente geológico particular compuesto de rocas o sedimentos permeables que se encuentran hidráulicamente conectados, permitiendo la circulación, el almacenamiento y la transmisión de agua en cantidades mínimas y significativas, que al momento de hacer un pozo su extracción sirve para abastecer diversos usos y demandas. Considerando las contribuciones de la hidrogeología moderna, se encuentra delimitado vertical y lateralmente según el sistema de flujos gravitacionales de agua subterránea y el patrón de flujos correspondiente determinados con base en evidencia científica.

Conceptualizado hidrosocialmente, un acuífero deja de ser un mero almacén geológico para convertirse en un campo de disputa política. Su gestión y aprovechamiento son procesos sociales que reflejan visiones contrapuestas sobre el valor del agua (commodity vs. derecho), produce conflictos socioambientales por su sobreexplotación y contaminación, donde la determinación técnica de la "disponibilidad" es en sí misma un acto político.

Referencias:

1. Sharp, J. M. Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>
2. Custodio, E. (1976) *Hidrogeología Subterránea*. Ed. Omega. Barcelona, España.
3. Carmona, C., Carrillo-Rivera, J., Hatch-Kuri, G., Huizar, R. & Ortega, M. (2017). *Ley de Agua Subterránea: una propuesta*. Edit. UNAM, Instituto de Geografía. ISBN 978-607-02-8997-2, págs. 88. Disponible en línea: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/102>

ACUÍFERO CONFINADO

Un acuífero confinado es una formación geológica de baja permeabilidad subterránea saturada de agua que está limitada superior e inferiormente por

estratos impermeables o semipermeables (acuitardos o acuicludos), lo que genera una presión hidrostática superior a la atmosférica. El agua se almacena y fluye bajo presión, y cuando se perfora un pozo en este tipo de formaciones geológicas, el nivel de agua se eleva por encima del techo del acuífero, pudiendo llegar a la superficie formando un pozo artesiano.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de:
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

ACUÍFERO NO CONFINADO

Un acuífero no confinado (o freático) es una formación geológica subterránea cuya superficie superior está en contacto directo con la atmósfera a través de la zona no saturada, y su nivel de agua (nivel freático), fluctúa libremente según los procesos de la recarga y la descarga, dicho de otro modo, sus aguas pueden constituir el flujo base de cuerpos de agua superficiales como ríos y lagos. Es el tipo de acuífero más expuesto a la contaminación superficial y a las variaciones climáticas. Son ampliamente utilizados para el abastecimiento rural y urbano debido a su accesibilidad, pero requieren protección para evitar su contaminación.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

ACUÍFERO SEMI-CONFINADO

Acuífero parcialmente limitado por estratos semipermeables (acuitardos) que permiten un flujo vertical hacia o desde diferentes acuíferos (un acuífero confinado y uno libre).

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial. (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

ACUÍFERO TRANSFRONTERIZO

Acuífero que se extiende horizontalmente a través de los límites político-administrativos entre dos o más estados o países, donde las partes del sistema acuífero están hidráulicamente conectadas y están situadas en diferentes estados. Su gestión requiere cooperación internacional debido a la interconexión hidrogeológica y a los patrones de bombeo que cada uno de los países que lo comparten, pudieran ejecutar contribuyendo así a esquemas limitadamente sostenibles en el uso y extracción del agua y ocasionando daños en las zonas de descarga del acuífero (véase Figura 13).

De acuerdo con el Centro Internacional de Aguas Subterránea (IGRAC, por sus siglas en inglés), existen alrededor de 600 acuíferos transfronterizos a nivel global, mientras que en México existen 35 acuíferos transfronterizos, 28 en la frontera norte compartidos con los Estados Unidos de América (aunque solo reconocidos oficialmente 11 por ambos países) y, el número restante, se encuentran compartidos con Guatemala y Belice. En ese sentido, cabe destacar que entre México y Centroamérica se comparte el acuífero más grande, en un sentido territorial y corresponde al Acuífero Península de Yucatán-Candelaria-Río Hondo, en México conocido como el Gran Acuífero Maya, que es un sistema kárstico único en el mundo.

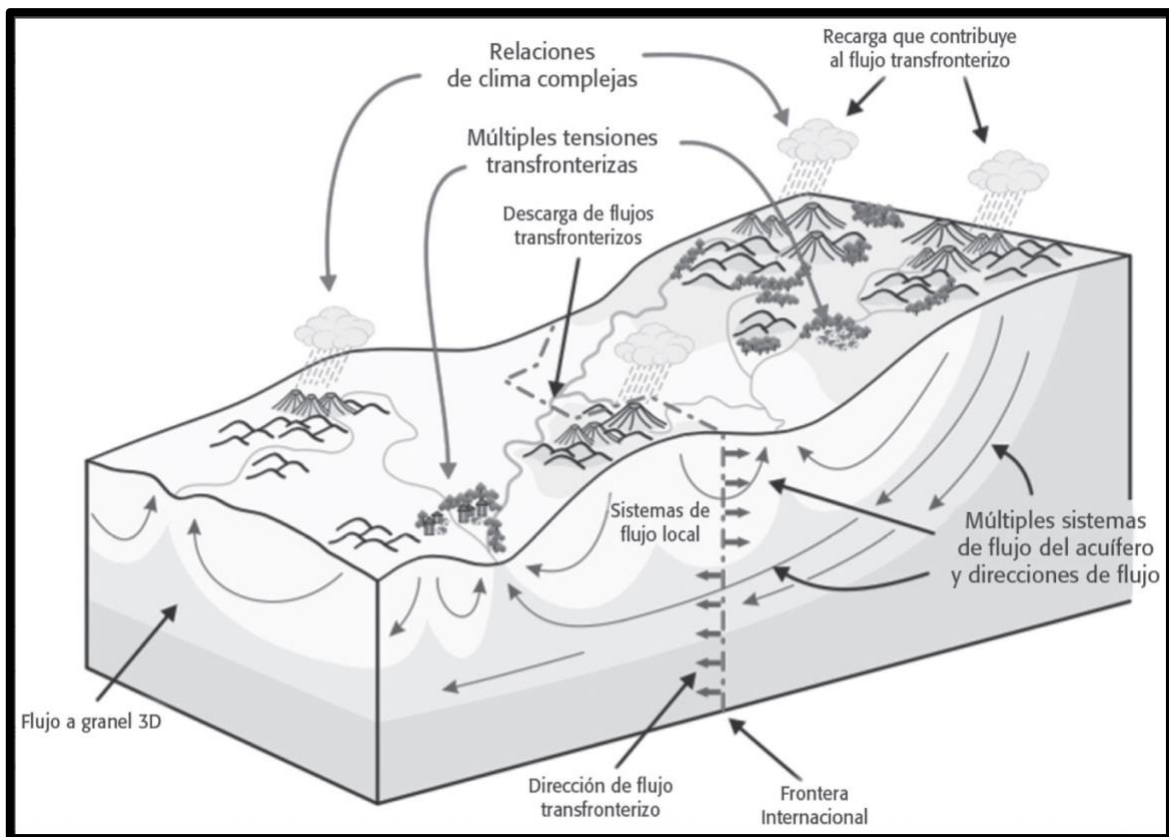


Fig. 13. Sistema Hidrológico Regional Transfronterizo. Según Puri y Aureli (2009) *Atlas of Transboundary Aquifers*. Global Maps, Regional Cooperation and Local Inventories. UNESCO. Tomado con fines ilustrativos.

Referencias:

1. Asamblea General de las Naciones Unidas. (2013, 16 de diciembre). *Resolución El Derecho a los Acuíferos Transfronterizos*. Disponible en línea: <https://docs.un.org/es/A/RES/68/118>
2. Carmona, C., Carrillo-Rivera, J., Hatch-Kuri, G., Huizar, R. & Ortega, M. (2017). *Ley de Agua Subterránea: una propuesta*, Edit. UNAM, Instituto de Geografía. ISBN 978-607-02-8997-2, págs. 88. Disponible en línea: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/102>
3. UNESCO. (2009). *Atlas of Transboundary Aquifers*. Global Maps, Regional Cooperation and Local inventories. Disponible en línea: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000192145>

AGUA ANTIGUA (AGUA SUBTERRÁNEA)

Es el agua subterránea que se infiltró hace miles o decenas de miles de años, caracterizada por periodos de tiempo de residencia en el acuífero milenario. Generalmente no se recarga bajo condiciones climáticas actuales y se considera un recurso no renovable a escala humana. Su extracción y aprovechamiento implicaría un tipo de minería de agua subterránea por la imposible reposición del agua en una escala de tiempo humana. Su extracción se ha obtenido mediante perforaciones que rebasan los 1,000 metros de profundidad; el costo energético por su extracción suele ser bastante elevado y su calidad no siempre es la deseada para dotar unidades domésticas o destinarla al uso público-urbano.

Referencias:

1. Edmunds, W.M (2001). *Palaeowaters in European coastal aquifers– conclusions of the PALAEAUX project*. (Vol. 189). *Geological Society of London*. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.2001.189.01.02>

AGUA METEÓRICA

Agua derivada de la precipitación atmosférica y que recientemente ha sido parte de la circulación del agua en la atmósfera, incluyendo lluvia, nieve, granizo y rocío. Esta agua es una de las fuentes más importantes para la recarga del agua subterránea en los acuíferos, sostener la vegetación y el medio ambiente, así como mantener el flujo de ríos, arroyos, lagos y lagunas.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

AGUA MODERNA (AGUA SUBTERRÁNEA)

Se le denomina así al agua subterránea que posee un tiempo de residencia corto (de algunas décadas o menos), que es de origen meteórica y participa activamente en el ciclo hidrológico actual y es susceptible a los procesos de recarga natural de los acuíferos.

Referencias:

1. Cook, P. G., & Solomon, D. K. (1997). Recent advances in dating young groundwater. chlorofluorocarbons, $3\text{H}^3\text{He}$ and 85Kr . *Journal of hydrology*, 191(1-4), 245-265.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002216949603051X>
2. Kazemi, G. A. (2006). *Groundwater age: A guide to the study of the age of groundwater in aquifers*. Wiley.

AGUAS MODERNAS

En plural, refiere al conjunto de flujos de aguas que existen por el resultado de la intervención técnica y procesamiento fabril y que por sus condiciones no existen en el ciclo hidrológico. Ejemplos de esta agua es la potable, el agua purificada, las aguas residuales, el agua congénita que es resultado de la fracturación hidráulica, el agua de retorno en la agricultura, etc. Esta denominación parte del enfoque de la Ecología Política del Agua y de la Geografía Crítica para fundamentar la existencia de aguas que no existían en el ciclo hidrológico antes del inicio de la revolución industrial a una escala industrializada y que para su producción se requiere de un complejo técnico que incluye el desarrollo de infraestructura hidráulica, el empleo de múltiples soluciones químicas y la demanda de un mercado que regula su oferta y demanda.

Referencias:

1. Linton, J. (2010). *What is water?: The history of a modern abstraction*. UBC Press.
Disponible en línea: <https://doi.org/10.59962/9780774817035>
2. Hatch Kuri, G. (2021). Aguas subterráneas transfronterizas y fracking: invisibilidad y fragmentación en el contexto de la integración energética de América del Norte. *Scripta*

AGUA SUBTERRÁNEA

Es el agua que ocupa la zona saturada del subsuelo. Se puede definir de manera restringida como agua freática, es decir, agua bajo el nivel freático, donde la presión del fluido es mayor que la presión atmosférica. Constituye aproximadamente el 30 % del agua dulce del planeta y en el subsuelo, se encuentra dispuesta en un sistema de flujos gravitacionales jerarquizados por su tiempo de residencia y componentes químicos: locales, intermedios y regionales.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>
3. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). *Glosario del agua*. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
4. Hatch-Kuri, G. y Carrillo-Rivera J.J. (2023). "Los conceptos científicos y sus implicaciones políticas en la gestión de las aguas transfronterizas México-Estados Unidos: ¿Acuífero transfronterizo o aguas subterráneas transfronterizas" en *Agua y Territorio*, (21), enero-junio, DOI 10.17561/AT.21.5738 Disponible en: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/atma/article/view/5738/6833>

AGUAS DE LABOREO

Agua subterránea o del subsuelo que se extrae temporalmente durante obras de construcción, minería u otras actividades para permitir el trabajo en seco, debiendo ser manejada adecuadamente para evitar impactos ambientales. A estas aguas, por ejemplo, en Chile se les conoce como "aguas del minero", por su asociación con las actividades mineras de ese país sudamericano.

Referencias:

1. Diario Oficial de la Federación (DOF). (2023, 27 de diciembre). Ley de Aguas Nacionales. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_271223.pdf

AQUITARDO

Estrato geológico o estrato de baja permeabilidad que transmite agua lentamente a escala regional o a lo largo del tiempo geológico y que actúa como barrera semipermeable entre acuíferos.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

BOFEDALES

Son un tipo de humedales de alta montaña situados en la Cordillera de los Andes (Argentina, Bolivia, Perú y Chile), formados por praderas húmedas con alta capacidad de almacenamiento hídrico, proveniente del deshielo de los glaciares de alta montaña y manantiales. Se les considera como cruciales para la regulación hidrológica local y regional de los Andes, así como por los ecosistemas que se encuentran dentro de estos y sus alrededores (véase Figura 14).



Fig. 14 Humedales andinos (Bofedales). Rontococha, Abancay, Perú. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Squeo, F. A., Aravena, R., Aguirre, E., Pollastri, A., Jorquera, C. B., & Ehleringer, J. R. (2006). Bofedales: turberas de alta montaña de los Andes centrales. *Rev. Chilena de Historia Natural*: 79(2): 245–255. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2006000200010>

BURGA

Manantial termal o fuente de agua caliente de origen volcánico, común en zonas geotérmicas activas, también denominadas como Geyser. Este término es comúnmente usado en la península ibérica, mientras que en Latinoamérica se les conoce como *Caldas* y en inglés, *Hot spring/Thermal Spring*. Históricamente se encuentran asociados a actividades de recreación y de restauración de la salud (véase Figura 15).



Fig. 15 Aguas termales. Geysers Del Tatio, Chile. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). *Glosario del agua*. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

CARGA HIDRÁULICA

Se le denomina a la energía potencial por unidad de peso del agua en un punto dado, compuesta por carga de elevación, carga de presión y carga de velocidad. Es un concepto que se emplea para determinar la dirección y velocidad del flujo subterráneo en un pozo específico.

Referencias:

1. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

CAUDAL ECOLÓGICO

Es la cantidad, calidad y variación del gasto o de los niveles de agua reservada para preservar servicios ambientales, componentes, funciones, procesos y la resiliencia de ecosistemas acuáticos y terrestres que dependen de procesos hidrológicos, geomorfológicos, ecológicos y sociales. Esto implica que además de proveer agua para los usos doméstico, público urbano, pecuario y agrícola, es posible mantener caudales provenientes tanto del escurrimiento, como de las descargas de agua subterránea para la conservación de los ecosistemas lóticos (ríos perennes, intermitentes y efímeros), lénticos (lagos, lagunas, y humedales) riparios con la aportación de los acuíferos al ecosistema, que sirven para conservar la biodiversidad y los servicios ambientales. Además, el caudal ecológico deberá integrar dimensiones hidrológicas, ecológicas y socioculturales, reconociendo el agua como sustento de vida y no solo como recurso económico (véase Figura 16).

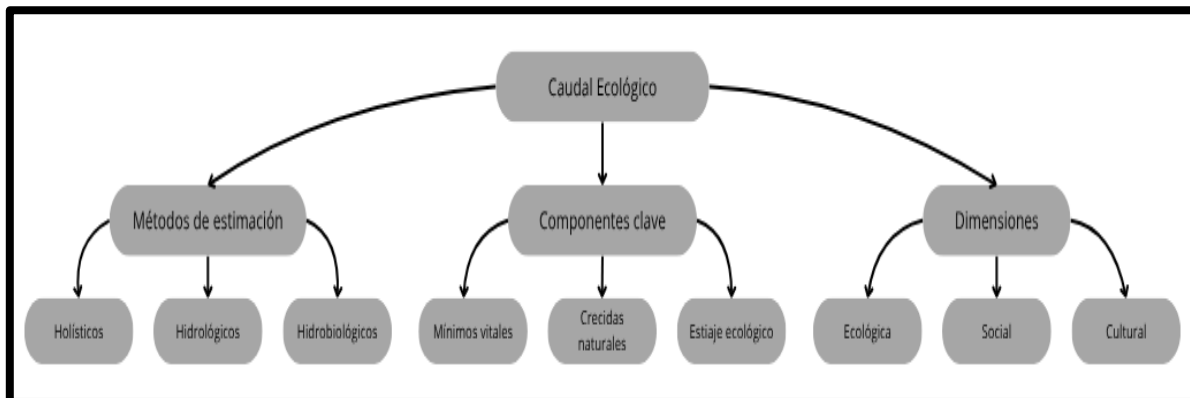


Fig. 16. Mapa conceptual de términos asociados al concepto caudal ecológico. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., Sparks, R. E., & Stromberg, J. C. (1997). The natural flow regime. *BioScience*, 47(11): 769–784.
<https://doi.org/10.2307/1313099>
2. Boelens, R. A. (2020). "Water justice: blatant grabbing practices, subtle recognition politics and the struggles for fair water worlds." En R. Boelens, T. Perreault, & J. Vos (Eds.), *Water Justice*: pag 217-231. Routledge. Recuperado de <https://edepot.wur.nl/542607>
3. Secretaria de Economía (2012). *Norma Oficial Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012. Norma Oficial que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas*. Gobierno de México. Recuperado de:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166834/NMX-AA-159-SCFI-2012.pdf>

CONDUCTIVIDAD HIDRAÚLICA

Propiedad fundamental de los medios porosos y fracturados que cuantifica su capacidad para transmitir agua cuando está saturado, bajo un gradiente hidráulico unitario. Integra las características de la matriz sólida (porosidad, tortuosidad, conectividad) y del fluido (viscosidad, densidad), representando la facilidad con la que el agua se mueve a través del subsuelo. Es un parámetro clave que conecta las propiedades físicas del medio con los procesos de flujo subterráneo y la gestión de recursos hídricos. Es a través de la Ley de Darcy que se relaciona el caudal específico con el gradiente hidráulico.

Referencias:

1. The Groundwater Project (GP). (1979). Inicio. The Groundwater Project. Recuperado de:
<https://fc79.gw-project.org/espanol>
2. Fetter, C. W. (2018). *Applied hydrogeology*. Waveland Pr Inc.
3. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

CUENCA ALTA

Sector superior de una cuenca hidrográfica caracterizado por pendientes pronunciadas, alta energía del relieve (escarpado), y donde se originan los principales cursos de agua de una determinada red de drenaje. El manejo adecuado y sustentable de esta porción de la cuenca es estratégico para mantener un caudal

constante, el transporte de nutrientes y oxígeno necesario para el mantenimiento de los ecosistemas ribereños asociados con las porciones media y baja de una cuenca (véase Figura 17).



Fig. 17. Río Kali Gandaki en Mustang, Nepal. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Strahler, A. N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions of the American Geophysical Union*. 38(6): 913–920.
<https://pdodds.w3.uvm.edu/files/papers/others/1957/strahler1957a.pdf>

CUENCA ARREICA

Recorte territorial donde las aguas de escorrentía no alcanzan el mar ni ningún río principal, sino que se infiltran o evaporan dentro de la misma cuenca; su localización es frecuente en zonas áridas y semiáridas del planeta.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

CUENCA BAJA

Sector inferior de una cuenca donde predominan procesos de sedimentación, pendientes suaves, y confluencia de afluentes tributarios hacia el cauce principal (véase Figura 18).



Fig. 18. Deltas en Sacramento, California, Estados Unidos. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Knighton, D. (1998). *Fluvial forms and processes: A new perspective*. Oxford University Press. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/269671485_Knighton_David_1998_Fluvial_Forms_Processes_A_New_Perspective_Don_Mills_Ontario_Oxford_University_Press_383_p_ISBN_0-340-66313-8

CUENCA ENDORREICA

Cuenca cuyas aguas temporales o permanentes no drenan al mar, sino que desaguan en lagos o depresiones internas, donde el agua se evapora y/o infiltra. También se puede definir cuando el agua escurre hacia lagos o sumideros que no están unidos a una red de cauces.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

CUENCA EXORREICA

Cuenca cuyas aguas permanentes o temporales drenan directamente al mar a través de una red de drenaje hidrográfica definida (véase 18).

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

CUENCA HIDROLÓGICA

Una cuenca hidrológica es un territorio delimitado por divisorias de aguas, donde todas las precipitaciones que caen en ella convergen hacia un mismo punto de salida a través de una red de drenaje superficial y subterránea. Es la unidad natural

fundamental para la gestión integral del agua y la planificación territorial, toda vez que integra elementos como: el agua, suelo, flora, fauna y otros recursos relacionados con estos y el medio ambiente dentro de complejos procesos complejos hidrológicos, geológicos, ecológicos y humanos que interactúan dentro de sus límites. Se divide en subcuencas y estas últimas se encuentran a su vez, integradas por microcuencas. En México, existen 37 Regiones Hidrológicas y 731 cuencas hidrológicas para efectos de la administración de las aguas nacionales.

Referencias:

1. Torregrosa, M. L., Jiménez, B., & Aboites, L. (2010). "Gestión comunitaria del agua en México.", en B. Jiménez, M. L. Torregrosa & L. Aboites (Eds.), *El agua en México: Cauces y encauces* (pp. 595-619). Academia Mexicana de Ciencias / FLACSO. Recuperado de: https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/el_agua_en_mexico_cauces_y_encauces_-_blanca_jimenez_cisneros_maria_luisa_torregrosa_y_armentia_luis_aboites_aguilar.pdf.
2. Cotler, H. (2010). *Las cuencas hidrológicas de México. Diagnóstico y Priorización*. Pluralia Ediciones e Impresiones, México: 229 pp. Disponible en línea: https://www.researchgate.net/publication/285075239_Las_cuencas_hidrograficas_de_Mexico_Priorizacion_y_toma_de_decisiones
3. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

CUENCA HIDROGRÁFICA

Recorte geográfico que posee una red de drenaje con una salida única para efectos de la escorrentía superficial de agua. En general, se le denomina cuenca hidrográfica a cualquier depresión de la superficie terrestre, clasificándose como arreicas, exorreicas, endorreicas y criptorreicas. Además, existen cuencas acumulativas, artesianas, cratónicas, entre otras. Lo común de este recorte territorial o área es que considera los parteaguas como el punto topográfico más alto para su delimitación.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

CUENCA MEDIA

Sector intermedio de una cuenca hidrográfica donde se equilibran procesos erosivos y de sedimentación, con desarrollo de valles y terrazas fluviales (véase Figura 19).



Fig. 19. Barcos fluviales y turísticos, Norte de Vietnam. Recuperado de: <http://www.flickr.com/>

Referencias:

1. Strahler, A. N. (1957). Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions of the American Geophysical Union*, 38(6):913–920.
<https://pdodds.w3.uvm.edu/files/papers/others/1957/strahler1957a.pdf>
2. Knighton, D. (1998). *Fluvial forms and processes: A new perspective*. Oxford University Press. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/269671485_Knighton_David_1998_Fluvial_Forms_

CUENCA TRANSFRONTERIZA

Es una cuenca hidrográfica cuya área de drenaje y sus volúmenes de agua se extienden a través de los límites políticos o administrativos de dos o más países (o, en algunos casos, entidades federativas). Desde una perspectiva crítica de la ecología política y el derecho internacional, una cuenca transfronteriza no es solo una unidad hidrográfica compartida, sino un espacio de cooperación y conflicto potencial, donde las asimetrías de poder, el desarrollo económico desigual y las visiones sobre la soberanía, la autodeterminación y la integridad territorial son contrastantes e incompatibles con la necesidad de una gestión cooperativa para la sostenibilidad socioambiental y la paz regional.

La gestión de las cuencas transfronterizas parte de los principios del Derecho Internacional consuetudinario, como el de "utilización equitativa y razonable" y la obligación de "no causar daño significativo". En el caso de México, el marco central es el Tratado de Aguas Internacionales de 1944 con Estados Unidos, que regula los ríos Colorado, Tijuana y Bravo/Grande, administrado por la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILA). La sequía crónica y la sobreasignación en las cuencas del Colorado y el Bravo/Grande generan tensiones diplomáticas recurrentes. Las comunidades y agricultores que viven en las zonas fronterizas son los más afectados por las decisiones tomadas a nivel estatal sobre el reparto y calidad del agua en estas cuencas, sus voces son marginadas en las negociaciones de alto nivel.

Referencias:

1. UN-Water. United Nations. (2008). *Transboundary waters: Thematic paper sharing benefits, sharing responsibilities*. United Nations. Recuperado de: https://www.cawater-info.net/bk/water_law/pdf/un-water-2008.pdf
2. Wolf, A. T. (2007). Shared waters: Conflict and cooperation. *Annual Review of Environment and Resources*. 32: 3.1-3.29. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.32.041006.101434>
Recuperado de:

https://transboundarywaters.ceoas.oregonstate.edu/sites/transboundarywaters.ceoas.oregonstate.edu/files/Publications/wolf_2007_shared_waters.pdf

3. McCaffrey, S. C. (s.f.). *Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho de los usos de los cursos de agua internacionales para fines distintos de la navegación*. Biblioteca Audiovisual de Derecho Internacional de las Naciones Unidas. Recuperado de: https://legal.un.org/avl/pdf/ha/clnuiw/clnuiw_s.pdf [12 de octubre de 2025].

FLUJO BASE (AGUA SUBTERRÁNEA)

Componente del caudal o flujo de un río, arroyo, lago y laguna que se mantiene durante periodos sin lluvia (época de estiaje), sustentado por la descarga natural y gradual de aguas subterráneas provenientes de los acuíferos. Es esencial para la mantención de ecosistemas acuáticos, el abastecimiento humano y la dilución de contaminantes durante estiajes. Evidencias recientes, sugieren que el monitoreo científico y comunitario de estos caudales o flujos en ríos, arroyos, lagos y lagunas de manera permanente coadyuvará a la conservación de los manantiales y de los procesos de recarga del agua subterránea en las zonas en las que tienen lugar estos (zonas de recarga).

Referencias:

1. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). *Glosario del agua*. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

HIDROGEOQUÍMICA

Ciencia que estudia la composición química del agua subterránea y los procesos que controlan su evolución, esencial para entender la calidad del agua, la contaminación y los flujos hidrogeológicos.

Asimismo, en asignaturas con el mismo nombre a nivel universitario y posgrado, suelen enseñarse técnicas de muestreo, análisis e interpretación de los datos asociados al agua subterránea con fines de evaluación de la calidad del agua, trazar

sistemas de flujos gravitacionales y remediar los acuíferos contaminados. La Norma Oficial Mexicana 127-SSA1-2021 establece los límites de calidad del agua para uso y consumo humano, basados en parámetros hidrogeoquímicos.

Referencias:

1. Secretaría de Salud. (2021, 22 de noviembre). *Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua*. DOF. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5650703&fecha=22/11/2021
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). A glossary of hydrogeology. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

HUMEDAL

Son áreas donde la descarga difusa de agua subterránea es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada. Es inundable y posee vegetación hidrófila, freatofita, tipo juncal, incluyendo marismas, pantanos, turberas, ciénagas y lagunas, que pueden ser de agua dulce, salada o salobre. Los humedales pueden cubrir amplias extensiones de terreno y actúan como un interfaz entre los sistemas terrestres y los acuáticos, proporcionando servicios ecosistémicos cruciales como la recarga del agua subterránea, la filtración y mejora de la calidad del agua (tratamiento) y, al mismo tiempo, constituir un hábitat para la biodiversidad; los humedales se clasifican en diversos tipos, tales como naturales y artificiales, éstos últimos empleados para tratar aguas residuales en medios urbanos como una solución sustentable a bajo costo (véase Figura 20).



Fig. 20. Humedal natural en el Valle de Beqaa, Líbano. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

HUNDIMIENTO DIFERENCIAL

Se le denomina de esta manera al descenso de la cota de la superficie del terreno por causas naturales o artificiales, por ejemplo, debido a la extracción del agua subterránea o en su caso a la eliminación de materiales solubles por un flujo de agua, provocando la compactación del suelo y del acuífero. La extracción del agua subterránea de las porosidades del acuífero provoca que los espacios vacíos se comprimen por el peso de los materiales superficiales. En las grandes ciudades de México, como la capital del país, Toluca, Guadalajara, Puebla, entre otras, existen registros de hundimientos diferenciales, propiciando que la vulnerabilidad social se incrementa causando afectaciones a viviendas e infraestructura relacionada con los servicios urbanos.

Referencias:

1. Galloway, D. L., Jones, D. R., & Ingebritsen, S. E. (1999). *Land subsidence in the United States (U.S. Geological Survey Circular 1182)*. U.S. Geological Survey.
<https://doi.org/10.3133/cir1182>
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

INFRAESTRUCTURA NATURAL

Se considera así a los ecosistemas saludables que proveen servicios críticos ecosistémicos para la gestión del agua, tales como captación, infiltración, almacenamiento y purificación, complementando o sustituyendo la infraestructura gris (ingeniería típica hecha con cemento). También se les denomina Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).

Referencias:

1. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao*. 1a. Ed. Aquafondo.

ISÓTOPOS AMBIENTALES

Isótopos estables y radiactivos presentes naturalmente en el ciclo hidrológico (oxígeno e hidrógeno), utilizados como trazadores para estudiar el origen, edad y procesos del agua.

Referencias:

1. Galloway, D. L., Jones, D. R., & Ingebritsen, S. E. (1999). *Land subsidence in the United States (U.S. Geological Survey Circular 1182)*. U.S. Geological Survey.
<https://doi.org/10.3133/cir1182>
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

MANANTIAL

Punto de descarga natural intermitente o continua de agua subterránea a la superficie terrestre, donde el nivel freático intersecta la topografía. Su recurrencia depende de la naturaleza, de la relación que existe entre los estratos de rocas permeables e impermeables en la posición de los sistemas de flujo de agua subterránea y en la topografía. Existen diversos manantiales en función de: su origen, comportamiento y características del agua, tales como artesianos, termal, termomineral, de contacto, de depresión, de gravedad, de fractura, de ribera, kárstico, vaclasiano, entre otros. Los manantiales son ecosistemas críticos para poblaciones rurales y semi-urbana, pues proporcionan cantidades permanentes de agua dulce, mantienen a los humedales y su biodiversidad y, al mismo tiempo, son indicadores de la salud de los acuíferos. Hay que considerar además, que para los pueblos originarios en México, los manantiales se consideran lugares sagrados y de importancia cultural, por lo que se asociación a usos y costumbres locales de tiempos históricos (véase Figura 21).



Fig. 21 Manantiales de Te Waikoropupu, Nueva Zelandia. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado el 20 de de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>
3. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

NIVEL FREÁTICO

Se le denomina de esta manera a la superficie superior y horizontal de la zona saturada con agua en un acuífero (no confinado, confinado y semi-confinado), donde la presión de agua es igual a la presión atmosférica. El nivel freático determina la posición del nivel estático y está relacionado con la elevación de la superficie de pantanos, lagos y corrientes permanentes e incluso, con la amplitud de contaminación de aguas subterráneas en la superficie terrestre. En síntesis, representa el equilibrio dinámico entre recarga, descarga y extracciones antrópicas, funcionando como un indicador esencial de la salud del acuífero y las presiones socioambientales sobre el sistema hídrico subterráneo (véase Figura 22).

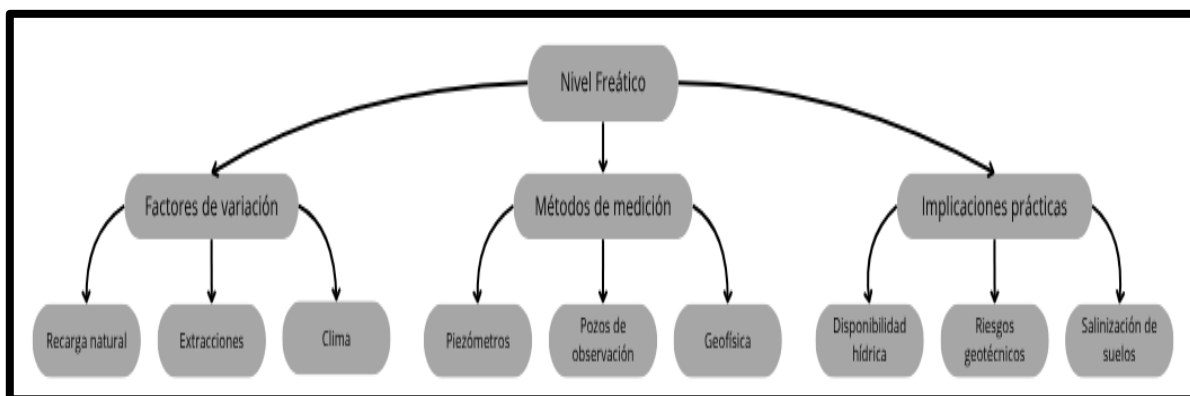


Fig. 22. Mapa conceptual del equilibrio dinámico para el nivel freático. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. The Groundwater Project (GP). (1979). *Inicio*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://fc79.gw-project.org/espanol/>
2. Custodio, E. (1979) *Hidrogeología Subterránea*. Ed. Omega. Barcelona, España
3. Linton, J., & Budds, J. (2014). The hydrosocial cycle: Defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. *Geoforum*, 57: 170–180. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.10.008>

OASIS

Un oasis es un ecosistema único y una unidad socioecológica que se desarrolla en regiones áridas o semiáridas, donde el agua subterránea es accesible de forma natural (a través de manantiales) o artificial (mediante pozos o galerías como los [qanats](#)), favoreciendo el desarrollo de la agricultura y el establecimiento de asentamientos humanos permanentes. Morfológicamente, su contraparte en las depresiones endorreicas del Norte de África es el denominado “chott” (o sebkha), una llanura salina temporalmente inundada, a menudo asociada a la descarga de sistemas gravitacionales de flujo de agua subterránea de diverso origen, donde la evaporación intensa forma costras de sal. Ambos conceptos representan la crítica interacción entre el agua subterránea, los procesos superficiales y el clima árido o semi-árido.

En México, existen oasis notables en Baja California Sur (ej. Oasis de Mulegé, San Ignacio) sustentados por acuíferos y amenazados por la expansión agrícola y turística. Lamentablemente, estos no son objeto de protección específica, pero podrían estar incluidos en el terreno de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Los especialistas en hidrogeología y ciencias afines trabajan en su delimitación y protección, considerando la dinámica desde las zonas de recarga que los alimentan para prevenir su degradación. Desde la ingeniería agronómica es deseable desarrollar técnicas de riego de alta eficiencia para estas áreas de alto valor, mientras que la planificación del turismo sostenible en estos frágiles ecosistemas es altamente deseable. Desde el punto de vista de la "Sociohidrología" los oasis se analizan como modelos de adaptación humana a la escasez hídrica y la gestión comunitaria del agua. A nivel global, los chotts del Magreb (ej. Chott el Jerid en

Túnez) y los oasis del Sahara son ejemplos análogos de la dependencia crítica del agua subterránea en ambientes hiperáridos, y actualmente enfrentan crisis por la sobreexplotación (véase Figura 23).



Fig 23. Oasis en Huacachina en Perú. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. The Groundwater Project (GP). (1979). *Inicio*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://fc79.gw-project.org/espanol/>
2. Custodio, E. (1976). *Hidrogeología Subterránea*. Ed. Omega. Barcelona, España

RECARGA ARTIFICIAL

Proceso mediante el cual se incrementa intencionalmente la recarga natural de un acuífero mediante la infiltración de agua superficial excedente o tratada, a través de pozos de inyección, zanjas de infiltración o embalses. En tiempos recientes, se le considera una estrategia clave para la gestión sostenible del agua subterránea, especialmente en regiones que padecen los efectos de la sobreexplotación y el sobre concesionamiento. También este concepto se identifica en la literatura como MAR por sus siglas en inglés que significa gestión de la recarga artificial.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

RED DE DRENAJE HIDROGRÁFICA

Sistema interconectado de cauces naturales permanentes o temporales (ríos, arroyos) que transportan el agua superficial desde las divisorias hacia el punto de salida de la cuenca y su sistema fluvial.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

RESILIENCIA HÍDRICA

Capacidad de los sistemas socio-ecológicos hídricos para mitigar, adaptarse, absorber perturbaciones, reorganizarse y mantener sus funciones esenciales frente a cambios, peligros potenciales y crisis. Es la capacidad de un determinado sistema hídrico para mantenerse en equilibrio, a pesar de las perturbaciones a las que puede estar sometido.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

SISTEMAS GRAVITACIONALES DE FLUJO (AGUA SUBTERRÁNEA)

Se definen como los patrones de dos o más sistemas de flujo regional que convergen en un área de descarga con sistemas en flujo de menor jerarquía incorporados sobre estos. Cada sistema fluye con una velocidad, composición

fisicoquímica y edad variable, a través de un conjunto de unidades estratigráficas que en el subsuelo constituyen un cuerpo geométrico definido y delimitado hidrogeológicamente, tanto vertical como lateralmente. Cada flujo en su recorrido no se mezcla y viaja de acuerdo con el medio y estructura geológica. En la literatura especializada reciente, son considerados como flujo *thótianos*, es decir, a partir de la metodología establecida por Thóth para definir numéricamente las condiciones iniciales, teniendo en cuenta la anisotropía y heterogeneidad de las formaciones geológicas (véase Figura 24).

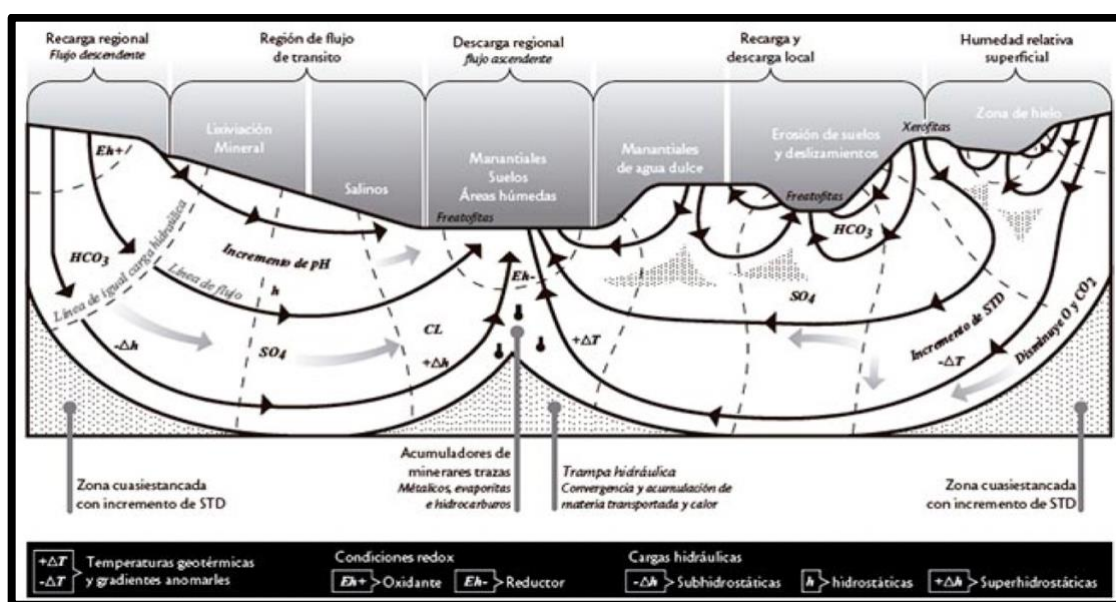


Fig. 24. Esquemización de flujos *thótianos*. Fuente Thót (1999).

Referencias:

1. Carmona, C., Carrillo-Rivera, J., Hatch-Kuri, G., Huizar, R. & Ortega, M. (2017). *Ley de Agua Subterránea: una propuesta*, Edit. UNAM, Instituto de Geografía. ISBN 978-607-02-8997-2, págs. 88. Disponible en línea: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/102>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

SUBCUENCA

Unidad hidrológica de menor jerarquía dentro de una cuenca principal, delimitada por divisorias de aguas que confluyen hacia un curso de agua tributario. Las subcuencas permiten un análisis y gestión más detallado del territorio.

Referencias:

1. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). *Glosario del agua*. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado el 20 de de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

TIEMPO DE RESIDENCIA

Tiempo promedio que una partícula, soluto, organismo, molécula de agua u otra entidad permanece en un compartimento específico del ciclo hidrológico, como un acuífero, lago o embalse. En el campo de la hidrogeología es un indicador de la renovación del agua subterránea y de su vulnerabilidad a la contaminación, influenciado por la recarga, el almacenamiento y la descarga. Su aplicación en agua subterránea requiere el uso de trazadores ambientales como el tritio o los CFCs y un adecuado modelado matemático con el cual se evalúa la sostenibilidad de la extracción del agua subterránea a corto, mediano y largo plazo.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

ZONA DE DESCARGA

Área donde el agua subterránea emerge natural o artificialmente hacia la superficie, completando el ciclo hidrológico subterráneo. Constituye la expresión superficial de

los sistemas de flujo subterráneo, se manifiestan mediante: manantiales, humedales, descargas a ríos u océanos, o por extracciones antrópicas (pozos). Representa la interconexión crítica entre aguas subterráneas y superficiales, sustentando ecosistemas y comunidades humanas (véase Figura 25).

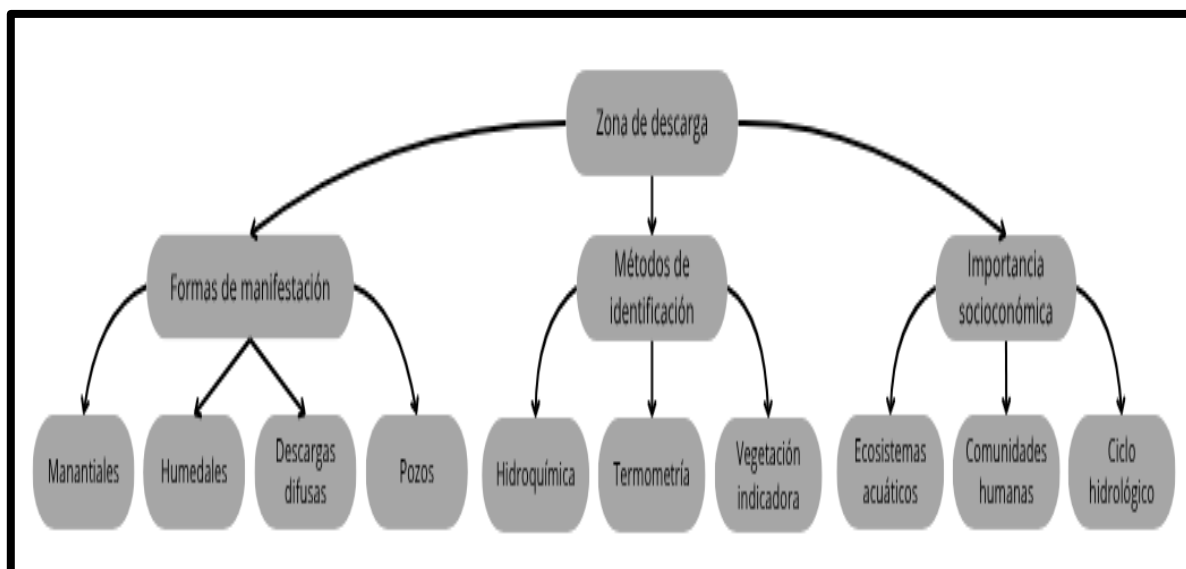


Fig 25. Mapa conceptual de zonas de descarga. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Tóth, J. (2009). *Gravitational systems of groundwater flow: Theory, evaluation, utilization*. Cambridge University Press. Recuperado de: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780511530609_A23678889/preview-9780511530609_A23678889.pdf
2. Carrillo-Rivera, J. J., Cardona, A., & Edmunds, W. M. (2002). Use of abstraction regime and knowledge of hydrogeological conditions to control high-fluoride concentration in abstracted groundwater: basin of San Luis Potosi, Mexico. *Journal of Hydrology*, 261: 24–47. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/236588987_Carrillo-Rivera_JJ_A_Cardona_y_WM_Edmunds_2002_Use_of_abstraction_regime_and_knowledge_of_hydrogeological_conditions_to_control_high_fluoride_concentration_in_abstracted_groundwater_basin_of_San_Luis
3. Boelens, R. A. (2020). "Water justice: blatant grabbing practices, subtle recognition politics and the struggles for fair water worlds", en R. Boelens, T. Perreault, & J. Vos (Eds.), *Water Justice* (pp. 217-231). Routledge. Recuperado de: <https://edepot.wur.nl/542607>

ZONA DE RECARGA

Área geográfica donde el agua superficial se infiltra y percola hacia el subsuelo, alimentando directamente los acuíferos. Funciona como interfaz crítica entre los sistemas superficiales y subterráneos, caracterizada por condiciones geológicas, edáficas y topográficas que favorecen la infiltración. Su preservación es estratégica para la seguridad hídrica, ya que determina la cantidad y calidad del agua subterránea disponible (véase Figura 26).

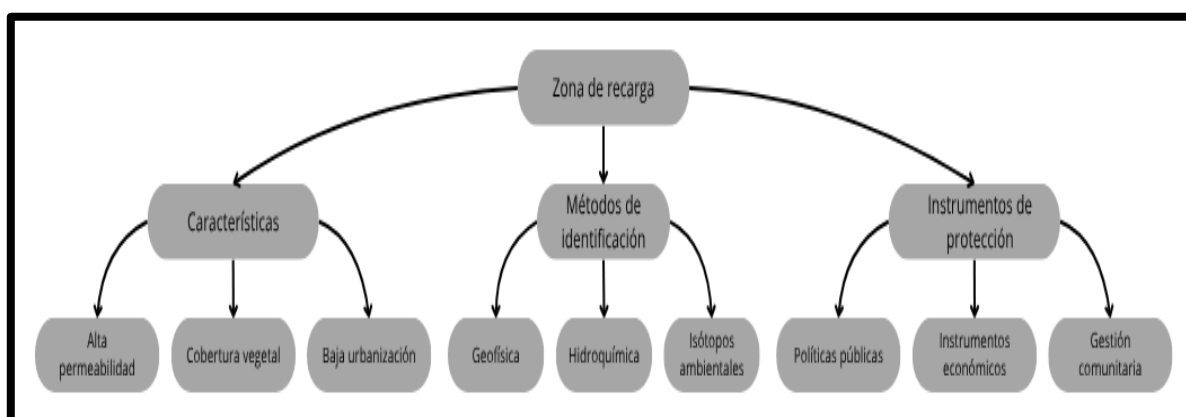


Fig. 26. Mapa conceptual zona de recarga. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Página electrónica The Groundwater Project (GP). (1979). *Inicio*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://fc79.gw-project.org/espanol/>
2. Tóth, J. (2009). *Gravitational systems of groundwater flow: theory, evaluation, utilization*. Cambridge University Press. Recuperado de: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780511530609_A23678889/preview-9780511530609_A23678889.pdf
3. Boelens, R. A. (2020). "Water justice: blatant grabbing practices, subtle recognition politics and the struggles for fair water worlds", en R. Boelens, T. Perreault, & J. Vos (Eds.), *Water Justice* (pp. 217-231). Routledge. Recuperado de: <https://edepot.wur.nl/542607>

[Regresar al índice ➡](#)

Eje 3 Calidad y Contaminación

AGUA CONGÉNITA

Es el agua atrapada en los poros de las rocas sedimentarias desde el momento de su deposición, por lo que representa condiciones paleoambientales específicas ligadas a su origen. En actividades económicas asociadas a la extracción de hidrocarburos no convencionales (gas shale o de lutitas), esta agua milenaria se extrae contaminada con sales, algunos minerales y contaminantes asociados al proceso de la fracturación hidráulica (*fracking*).

Referencias:

1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2003, 10 de noviembre). *Norma Oficial Mexicana NOM-143-SEMARNAT-2003*. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=693728&fecha=10/11/2003
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

AGUA CRUDA

Agua que no ha recibido tratamiento alguno y se encuentra en su estado natural, ya sea superficial o subterránea, antes de cualquier uso, como la potabilización o la purificación. También, se le denomina como “agua bruta” y se asocia a las aguas que son residuales con descargas contaminantes que no han iniciado algún proceso de tratamiento.

Referencias:

1. Diario Oficial de la Federación (DOF) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (1997, 21 de octubre). *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público*. Gobierno de México. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4878963&fecha=21/10/1997

2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

AGUA DURA

Agua con alta concentración de sales disueltas, principalmente de iones de calcio y magnesio lo cual, reduce la efectividad de jabones y puede causar incrustaciones en tuberías y equipos.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

AGUA REGENERADA

Agua residual tratada que ha sido sometida a procesos adicionales para alcanzar la calidad suficiente para usos específicos no potables, promoviendo así la economía circular. En el contexto mexicano, los organismos operadores de agua potable producen esta agua y la comercializan con otros sectores demandantes como la industria o el riego urbano o rural, usualmente se le denomina como “línea morada”, porque su caudal se conduce a través de una tubería de color purpura.

Referencias:

1. Asano, T. (2007). *Water reuse: Issues, technologies and applications*. McGraw-Hill.

AGUA SALOBRE

Es el agua que presenta una salinidad intermedia entre agua dulce y agua de mar, generalmente entre 100,000 y 10,000 mg/L de sólidos totales disueltos. Esta combinación por ejemplo, se produce en los humedales costeros.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

AGUAS GRISES

Son aquellas que provienen del uso doméstico (excluyendo el inodoro) y se generan por actividades de limpieza de la casa, ducha, lavado de animales, uso de lavadero y del hogar en general.

Referencias:

1. Lens, P. (2001). *Decentralised sanitation and reuse*. IWA Publishing. Recuperado de https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9781780402949_A23432688/preview-9781780402949_A23432688.pdf

AGUAS MANSAS

Es un término vernáculo que designa a las aguas subterráneas de flujo lento y subsuperficial aparentemente constante, en contraste con las "aguas broncas" (crecidas torrenciales). Representa una categoría cultural para la percepción y manejo diferenciado de los recursos hídricos, por lo que es un término de uso común en las zonas de riego tradicional de México, especialmente en los sistemas de pequeña escala. Cabe señalar, que la Ley de Aguas Nacionales (LAN), no distingue este término de agua bruta o agua cruda, pero su aprovechamiento exige tener la autorización federal correspondiente.

Referencias:

1. H. Congreso de la Unión. (2023). *Ley de Aguas Nacionales*, artículo 30. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

AGUAS NEGRAS

Aguas residuales que contienen excretas humanas o no humanas y orina, caracterizadas por alta carga orgánica, nutrientes y patógenos, como fuertes sustancias microbiológicas activas, requieren tratamiento antes de su disposición. También se les conoce como aguas residuales.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

AGUAS SUBÁLVEAS

Son las aguas subterráneas que fluyen de manera temporal o permanente por debajo del lecho (álveo) de un río o arroyo, se encuentran conectadas hidráulicamente con el flujo superficial de una determinada red de drenaje. Su importancia es crucial pues constituyen una fuente crucial de recarga para acuíferos aluviales y son aprovechadas mediante obras de captación específicas. En hidrogeología existen diferentes métodos para caracterizar la interacción agua superficial-agua subterránea y los métodos para evaluar y cuantificar este recurso. De la misma manera como sucede con el agua subterránea en México, su aprovechamiento está regulado por la Ley de Aguas Nacionales como "aguas nacionales del subsuelo" y requiere concesión. La NOM-011-CONAGUA-2015 establece lineamientos para su preservación. En múltiples comunidades en México es una fuente vital para la agricultura en valles aluviales como los de los ríos Lerma, Yaqui y San Pedro. Su manejo es crítico para la sostenibilidad de los ecosistemas riparios.

Referencias:

1. Custodio, E. & Llamas, R. (1996). *Hidrología subterránea* (2a ed.). Ediciones Omega. España.
2. Sophocleous, M. (2002). Interactions between groundwater and surface water: The state of the science. *Hydrogeology Journal*, 10(1), 52–67. <https://doi.org/10.1007/s10040-001-0170-8>

ANTROPOGÉNICO

Es un término que hace referencia a los procesos materiales o impactos originados por las actividades humanas en contraste con aquellos de origen natural. En el contexto hídrico, se refiere a la alteración de la calidad y cantidad del agua debido a actividades industriales, agrícolas, urbanas y otras acciones humanas.

Referencias:

1. Crutzen, P. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415 (6867), 23. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/415023a>

ALGAS

Son organismos fotosintéticos acuáticos, clave inicial como productores primarios. Su crecimiento descontrolado (blooms) por exceso de nutrientes (eutrofización) es un indicador crítico de contaminación y desequilibrio ecológico, impactando la calidad del agua, la salud de los ecosistemas y los usos humanos. En algunos programas de monitoreo comunitario se emplea la transparencia del agua (Disco de Secchi) y la observación de blooms como indicadores sencillos de salud ambiental, éstos últimos también son usados en campañas para concientizar sobre la contaminación por aguas residuales y agroquímicos. En México, la norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-2021 regula indirectamente el crecimiento de las algas al controlar nutrientes y parámetros como la turbiedad y la clorofila (véase Figura 27).



Fig. 27. Basura en una alcantarilla en el Delta del Río Nilo, Egipto. Recuperado de:
<http://www.flickr.com/>

Referencias:

1. Hansen, A. M., & Van Afferden, M. (Eds.). (2001). *The Lerma-Chapala watershed: Evaluation and management*. Springer Science Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0545-7>

BIOINDICADORES

Los bioindicadores son organismos, comunidades o procesos biológicos utilizados para evaluar cualitativa o cuantitativamente el estado del medio ambiente y sus cambios, particularmente en respuesta a perturbaciones como la contaminación. Su presencia, ausencia, abundancia, fisiología o comportamiento proporcionan información integrada sobre las condiciones ambientales a lo largo del tiempo, siendo especialmente valiosos para monitorizar la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos (véase Figura 28). En procesos de tratamiento de aguas residuales, se emplean para evaluar la eficacia de determinados procesos y el impacto de las descargas en los cuerpos receptores, mientras que a nivel comunitario, experiencias y estudios de caso en materia de restauración ecológica el uso de macroinvertebrados bentónicos se emplea como un instrumento para la vigilancia de la salud de ríos y arroyos.



Fig. 28 Cultivo de tilapia en jaulas, Granja His Grace, Akosombo, Ghana. Recuperado de:
www.flickr.com

Referencias:

1. Tapia, L., Sánchez, T., Baylón, M., Jara, E., Arteaga, C., Maceda, D., & Salvatierra, A. (2018). Invertebrados bentónicos como bioindicadores de calidad de agua en Lagunas Altoandinas del Perú. *Ecología Aplicada*, 17(2), 149-163. Disponible en línea:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162018000200003&script=sci_arttext&tlng=en
2. García, J. M., Sarmiento, L. F., Salvador, M., & Porras, L. S. (2017). Uso de bioindicadores para la evaluación de la calidad del agua en ríos: aplicación en ríos tropicales de alta montaña. Revisión corta. *UGCiencia*, 23(1), 47-62. Disponible en línea:
https://scholar.google.es/scholar?start=10&q=Bioindicadores+en+cuencas&hl=es&as_sdt=0,5#:~:text=Uso%20de%20bioindicadores%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20calidad%20del%20agua%20en%20r%C3%ADos%3A%20aplicaci%C3%B3n%20en%20r%C3%ADos%20tropicales%20de%20alta%20monta%C3%B1a.%20Revisi%C3%B3n%20corta

BLOOM DE ALGAS

Crecimiento explosivo y masivo de poblaciones de algas (especialmente cianobacterias) en un cuerpo de agua, resultante de un exceso de nutrientes (eutrofización). Estos eventos pueden deteriorar gravemente la calidad del agua, agotar el oxígeno disuelto (generando hipoxia o anoxia) y producir toxinas dañinas para la fauna acuática, el ganado y los humanos. En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, establece límites de microcistinas en agua para consumo humano, mientras que la Comisión Nacional del Agua, emite alertas para blooms en el sistema de presas prioritarias del país, como La Boca (Nuevo León) y Valsequillo (Puebla).

Referencias:

1. Paerl, H. W. y Paul, V. J. (2012). Climate change: Links to global expansion of harmful cyanobacteria. *Water Research*, 46(5), 1349-1363.
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2011.08.002>

CONSERVACIÓN

Manejo y uso racional de las fuentes de abastecimiento de agua para asegurar caudales disponibles y suficientes, una calidad deseable a mediano y largo plazo, manteniendo el máximo beneficio en su uso para las generaciones actuales y manteniendo el potencial de los procesos ecológicos y la biodiversidad para las generaciones futuras; en términos generales, la conservación se ha convertido desde inicios del siglo pasado en política pública oficial de la mayoría de los Estados en el mundo y siempre ha estado en favor del uso de los recursos naturales en beneficio del ser humano para producir energía eléctrica, construir la soberanía alimentaria y favorecer espacios recreativos relacionados, por ejemplo con el agua, diferenciándose de la preservación como principio y política que aboga por no alterar nada en el medio ambiente. Como política pública, la conservación actualmente incluye actividades de preservación, uso sostenible y restauración y mejoramiento del agua, producción y mantenimiento de la infraestructura de producción y dotación segura del agua.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
3. Samaniego López, M.A. (2023). *Cuencas internacionales y construcción del espacio fronterizo. Paradojas y significados futuros en una relación*. Colección NortEstudios Núm. 14, Centro de Estudios Humanísticos, UANL, 166 pp. ISBN 978-607-27-2246-0

ECOHIDROLOGÍA

Ciencia interdisciplinaria que estudia los patrones e interacciones entre los ciclos hidrológicos, procesos ecológicos y los ecosistemas, buscando Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del agua (véase Figura 29). En tiempos recientes, la ecohidrología se ha convertido en una ciencia aplicada que busca la regeneración y conservación del agua a partir de la inserción de infraestructura verde.

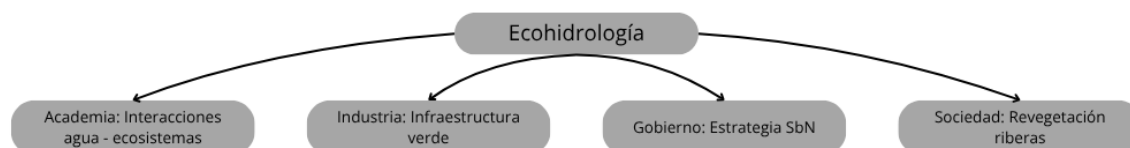


Fig. 29 Mapa conceptual de ecohidrología. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial. (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>
3. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales*

de México. 164 pp. Recuperado de:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

ECOSISTEMA LÓTICO

Son ecosistemas de aguas epicontinentales en corrientes de cuerpos superficiales ríos, arroyos y manantiales y algunos lagos (otros son lénticos), caracterizados por flujo unidireccional, alta oxigenación y adaptaciones biológicas específicas. También se puede identificar este concepto como *Ecosistema acuático*.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). *Glosario del agua*. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>

EFECTO ANTRÓPICO

Es el impacto medible en el medio ambiente resultante de las actividades humanas como la contaminación, la fragmentación de hábitats y la alteración de los ciclos naturales en las diferentes capas planetarias.

Referencias:

1. Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J. & Melillo, J. M. (1997). Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325): 494–499.
<https://doi.org/10.1126/science.277.5325.494>

EUTROFIZACIÓN

Es el proceso que produce un enriquecimiento excesivo de nutrientes (nitrógeno y fósforo) en cuerpos de agua superficiales, hecho que provoca un crecimiento excesivo de algas y plantas acuáticas. Este proceso degrada la calidad del agua al

agotar el oxígeno, reducir la biodiversidad y alterar la estructura y el funcionamiento del ecosistema. Para el caso mexicano, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, establece límites a las descargas de nutrientes con la finalidad evitar procesos de eutrofización dañinos a los sistemas lacustres y ribereños que se encuentran asociados, por ejemplo, ciertas actividades agrícolas que contribuyen con aguas de retorno con elevada presencia de fertilizantes.

Referencias:

1. Smith, V. H., & Schindler, D. W. (2009). "Eutrophication science: Where do we go from here? *Trends in Ecology & Evolution*", 24(4): 201–207.
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.11.009>
2. Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE). (1982). "OECD: Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control". — 154 pp. Paris. *International Review of Hydrobiology*, 69 (2). <https://doi.org/10.1002/iroh.19840690206>

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Alteración física, química o biológica del agua por la introducción de sustancias, desechos o energía en concentraciones que superan su capacidad natural de asimilación, comprometiendo la calidad del agua, los usos previstos y la salud de los ecosistemas acuáticos. Integra dimensiones naturales (procesos geoquímicos) y antropogénicas (actividades productivas, disposición de residuos), reflejando conflictos socioambientales por el acceso y control de los recursos hídricos (véase Figura 30).



Fig. 30. Canal contaminado en zonas pobres construido sobre pantanos, Antananarive, Madagascar. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Appelo, C. A. J., & Postma, D. (2005). *Geochemistry, groundwater and pollution* (2nd ed.). CRC Press. Recuperado de https://www.usb.ac.ir/FileStaff/4685_2019-6-10-0-15-56.pdf
2. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education
3. Boelens, R. A. (2020). Water justice: Blatant grabbing practices, subtle recognition politics and the struggles for fair water worlds. *Water Justice*: 217-231. Recuperado de: <https://edepot.wur.nl/542607>

CUERPO RECEPTOR

Corriente o depósito natural de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos. Para el caso mexicano, se define como la corriente o depósito natural de

agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas, cuando puedan contaminar los suelos, subsuelos o acuíferos. Los cuerpos receptores son estratégicos para la contabilización de la descarga de aguas residuales y la imposición de una carga fiscal al responsable que la produce y deposita la contaminación en estos (véase Figura 31).



Fig. 31 Desagüe de aguas residuales en canal abierto de Punjab, India. Recuperado de:
www.flickr.com

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2016). *Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales*. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/reglamento-de-la-ley-de-aguas-nacionales-62952>

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO)

Parámetro que cuantifica la cantidad de oxígeno disuelto expresado en miligramos por litro requerido por microorganismos aerobios para estabilizar la materia orgánica biodegradable en un volumen de agua, bajo condiciones específicas de tiempo (cinco días generalmente) y temperatura (20 grados). Representa un indicador crítico de la carga orgánica contaminante y el potencial de eutrofización, integrando dimensiones microbiológicas, químicas y de gestión de la calidad del agua (véase Figura 32). Este parámetro se considera en las normas oficiales mexicanas que tienen relación con la vigilancia del monitoreo de la calidad del agua.

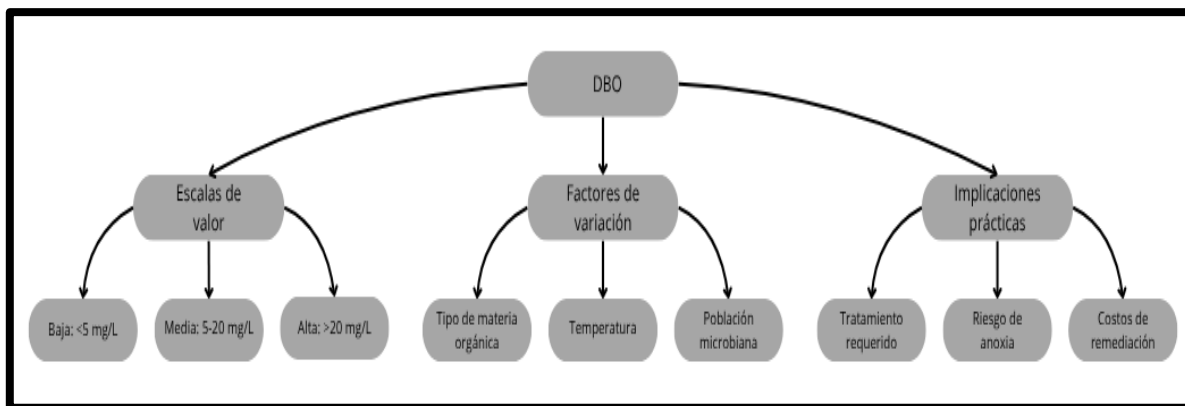


Fig. 32 Mapa conceptual del proceso Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery*. 5th ed. McGraw-Hill Education
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
3. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). *Glosario del agua*. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO)

Parámetro que cuantifica en miligramos por litro la cantidad de oxígeno requerido para oxidar químicamente la materia orgánica e inorgánica oxidable en una muestra de agua, utilizando un oxidante fuerte (dicromato de potasio) en condiciones ácidas. Representa una medida integral de la carga contaminante total oxidable, incluyendo compuestos biodegradables y no biodegradables, siendo crucial para evaluar el impacto de efluentes industriales y urbanos en cuerpos receptores (véase Figura 33). Este parámetro se considera en las normas oficiales mexicanas que tienen relación con la vigilancia del monitoreo de la calidad del agua.

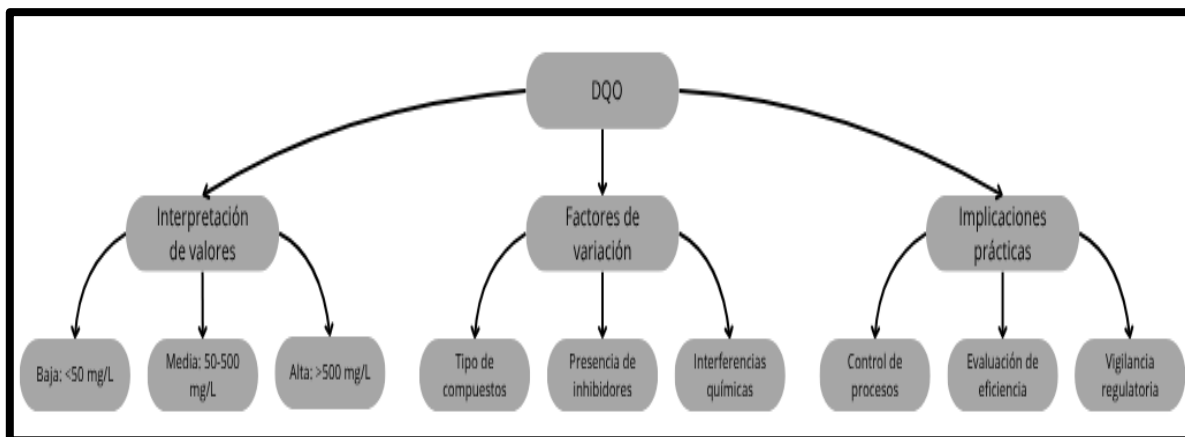


Fig. 33 Mapa conceptual Demanda Química de Oxígeno (DQO). Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery*. 5th ed. McGraw-Hill Education
2. Rice, R. B., Baird, A. D., & Eaton, E. W. (Eds.). (2017). *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 23rd ed. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.
3. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (s.f). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado. ISBN: 978-607-626-036-4. Recuperado de: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>

MACROVERTEBRADOS

Grupo de animales que poseen un sistema óseo que habitan en ecosistemas acuáticos, como peces, anfibios, reptiles (cocodrilos, lagartos, tortugas, salamandras, tortugas de agua, entre otros), aves migratorias (organismos específicos que habitan un cuerpo de agua) y otros mamíferos acuáticos (castores, nutrias, manatíes), utilizados como indicadores de la salud ecosistémica del cuerpo de agua superficial (con énfasis en la calidad) (véase Figura 34).



Fig. 34 Acuacultura en Bangladesh. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Diario Oficial de la Federación (DOF). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010
2. Fausch, K. D., Lyons, J., Karr, J. R., & Angermeier, P. L. (1990, enero). *Fish communities as indicators of environmental degradation*. American Fisheries Society. Disponible en línea: <https://share.google/IXyZh5zJphvq4TuaX>

MACROINVERTEBRADOS

Animales invertebrados denominados también entomofauna, visibles a simple vista que habitan en cuerpos de agua superficiales; tales como, insectos, crustáceos y moluscos ampliamente utilizados como bioindicadores de la calidad del agua en un momento determinado.

Referencias:

1. Buss, D. F., Baptista, D. F., Nessimian, J. L., & Egler, M. (2004). Substrate specificity, environmental degradation and disturbance structuring macroinvertebrate assemblages in neotropical streams. *Hydrobiologia*, 518(1–3), 179–188. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1023/B:HYDR.0000025067.66126.1c>
2. Roldán-Pérez, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 40(155), 254–274.

LLUVIA ÁCIDA

Lluvia que en su permanencia en la atmósfera se ha combinado con elementos químicos o contaminantes y que generan un pH menor a 5.6 debido a la disolución de óxidos de azufre y nitrógeno y otros de origen antropogénico, que llegan a la superficie terrestre en forma de solución ácida poco concentrada, afectando ecosistemas acuáticos, terrestres y bienes patrimoniales.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

PROTECCIÓN

Conjunto de políticas públicas, así como de las medidas destinadas para mejorar y ejecutar acciones en pro del ambiente y prevenir con ello la degradación del agua manteniendo su calidad y cantidad para los usos actuales y futuros.

Referencias:

1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2024). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
2. Chapman, D. V. (Ed.). (1996). *Water quality assessments: A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring*. 2nd ed. CRC Press. Disponible en línea: <https://doi.org/10.4324/NOE0419216001>

REMEDIACIÓN

Es el conjunto de técnicas y procesos para eliminar, contener o reducir la concentración de contaminantes en agua, suelo o aire a niveles aceptables y/o reglamentados para evitar su liberación nociva a la biósfera.

Referencias:

1. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>
2. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2024). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST)

Partículas sólidas flotantes o en suspensión en una columna de agua que pueden ser retenidas por un filtro de 0.45 µm, afectando la transparencia y su calidad. Este es un parámetro que se considera en las normas oficiales mexicanas que tienen relación con la vigilancia del monitoreo de la calidad del agua.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Secretaría de Economía (2015). *Norma Oficial Mexicana NMX-AA-034-SCFI-2015. Análisis de agua: medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales*

tratadas. Método de Prueba. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166146/nmx-aa-034-scfi-2015.pdf>

SÓLIDOS TOTALES (ST)

Suma de todos los sólidos presentes en el agua, incluyendo tanto los sólidos suspendidos como los disueltos. Representa la concentración total de material sólido en una muestra de agua después de la evaporación y permanece como residuo de una muestra en un crisol calentado a 103° C. Este es un parámetro que se considera en las normas oficiales mexicanas que tienen relación con la vigilancia del monitoreo de la calidad del agua.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Secretaría de Economía (2015). *Norma Oficial Mexicana NMX-AA-034-SCFI-2015. Análisis de agua: medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de Prueba*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166146/nmx-aa-034-scfi-2015.pdf>

SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS (SDT)

El total de los iones presentes en el agua (<1mg/L) tales como cloruros, sulfatos, bicarbonatos, nitratos, fosfatos y sílice entre otros. Las concentraciones de estos iones se pueden ver influenciados por diversos aportes provenientes de las aguas residuales domésticas e industriales, aportes de aguas de ríos, lluvia ácida, aguas subterráneas, etc. Una elevada concentración de sales en el agua suele estar asociada a una baja diversidad de organismos. Este es un parámetro que se considera en las normas oficiales mexicanas que tienen relación con la vigilancia del monitoreo de la calidad del agua.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Secretaría de Economía (2015). *Norma Oficial Mexicana NMX-AA-034-SCFI-2015. Análisis de agua: medición de sólidos y sales disueltas en aguas naturales, residuales y residuales tratadas. Método de Prueba*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de:
<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/166146/nmx-aa-034-scfi-2015.pdf>

SUELO

Interfase crítica que regula la infiltración, filtración y transformación de contaminantes antes de que alcancen las aguas subterráneas. Los suelos son el resultado del intemperismo o meteorización y se componen de diferentes horizontes en cuanto a su composición de materia orgánica, mineralógica y geológica. Es decir, es el resultado de la combinación de factores que incluyen el tiempo, el clima, la topografía, los organismos (vegetales, animales y humanos) y el material parental. También existen suelos de origen antropogénico como los tecnosuelos, que se componen por residuos ajenos a su formación original, tales como rellenos, lodos, escorias, escombros, residuos de minas, cenizas, entre otros.

Referencias:

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2025). *Definiciones*. Recuperado de: <https://www.fao.org/soils-portal/about/definiciones/es/>

Regresar al índice ➡

Eje 4 Gestión, Gobernanza y Legislación

ACCESO AL AGUA

Disponibilidad física del agua (potable) suficiente, segura, aceptable y asequible para uso personal y doméstico y que incluye el consumo, el saneamiento y la higiene. Se refiere tanto a la infraestructura que aproxima el agua potable al usuario final, así como la capacidad económica para producirla y obtenerla. Vale la pena recordar que solo el 0.3 % del agua dulce del mundo se encuentra distribuida en los ríos, arroyos, lagos y lagunas y, para uso humano se puede acceder a menos del 1 % del agua dulce superficial y subterránea del planeta. Desde la perspectiva hidrosocial, el acceso no es un dato hidrológico sino un hecho social y político profundamente desigual. Está mediado por relaciones de poder, estructuras económicas y marcos legales que determinan quién, cómo y cuándo se puede usar el agua, a menudo, privilegiando ciertos usos productivos sobre los derechos humanos y comunitarios (véase Figura 35).

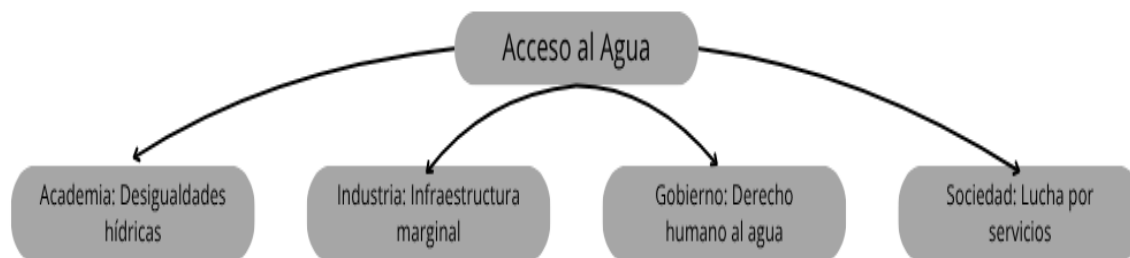


Fig. 35 Mapa conceptual de las formas de acceso al agua. Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Linton, J., & Budds, J. (2014). The hydrosocial cycle: Defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. *Geoforum*, 57, 170–180. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.10.008>
2. Asamblea General de las Naciones Unidas. (2010, 28 de julio). *El derecho humano al agua y el saneamiento* (Resolución A/RES/64/292). Disponible en línea:

ACUERDO

Es un pacto o convenio entre partes interesadas (*stakeholders* en inglés) para acordar y establecer reglas, responsabilidades y compromisos respecto a un tema en específico. Por ejemplo, F. Bealey en su diccionario de Ciencia Política lo plantea desde la versión anglosajona del *closed shop*, entre el empresariado y los sindicatos, sin embargo, en el terreno de la gobernanza y la gestión del agua, los acuerdos se construyen en diferentes sistemas y subsistemas de organización institucional, como los Consejos de Cuenca o, en la publicación de Acuerdos generales en materia de agua en el Diario Oficial de la Federación en México. En ese sentido, el acuerdo es el reflejo de un sistema de reglas y compromisos entre las partes interesadas en el agua.

Referencias:

1. Bealey, F. (2003). *Diccionario de ciencia política* (Vol. 211). Ediciones AKAL.
2. Rogers, P. (2003). *Effective water governance*. Global Water Partnership. Recuperado de: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/07-effective-water-governance-2003-english.pdf>

AÑO AGRÍCOLA

Período de 12 meses utilizado para la planificación, siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, determinando los ciclos de demanda hídrica para riego (véase Figura 36). En México, la planeación agrícola es por año, inicia el 1° de octubre y finaliza el 30 de septiembre del año siguiente. En el caso de los distritos de riego, los planes de manejo y la distribución del agua son anuales y en estos se detallan las superficies en hectáreas por sembrar y los volúmenes de agua autorizados para regar mensualmente.

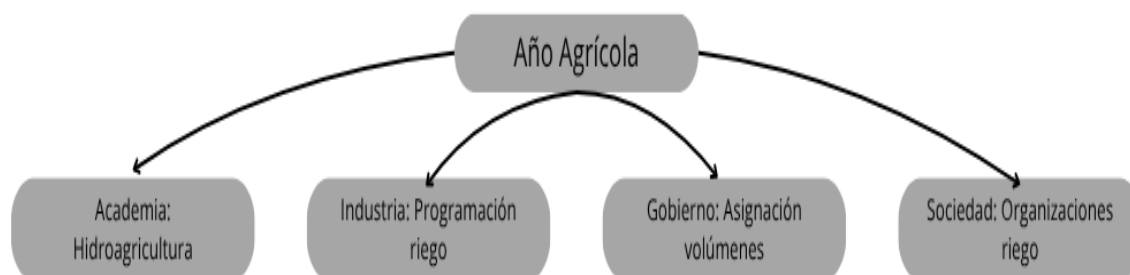


Fig. 36. Mapa conceptual de año agrícola. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Carmona Lara, M.C. y Hatch Kuri, G. (2021). *Modelo de gestión técnico-jurídico para establecer la estrategia relacionada con los derechos vinculados al agua superficial de la cuenca media del Río Conchos: Informe Final*. Documento entregado a la Asociación de Usuarios de Riego del Estado de Chihuahua (AURECH). Febrero de 2021. Delicias, Chih.

AMENAZA

Peligro latente asociado con fenómenos naturales o antrópicos que pueden causar pérdidas de vidas humanas, daños materiales, interrupciones sociales y económicas, incluyendo las relacionadas con el agua.

Referencias:

1. United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2009). *Terminology on disaster risk reduction*. Recuperado de: <https://www.undrr.org/publication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction>

ANTROPOCENO

Época geológica no mayor a 10,000 años caracterizada por el impacto humano significativo y a escala global, a partir del desarrollo de las fuerzas industriales y su impacto sobre los sistemas terrestres (clima y biodiversidad), incluyendo el ciclo hidrológico, donde las actividades humanas son la fuerza dominante del cambio ambiental (véase Figura 37). Los científicos aún no tienen un consenso y una

respuesta clara acerca si este término puede constituir una nueva época geológica. Consúltese también los términos Ciclo hidrosocial y Cambio climático.

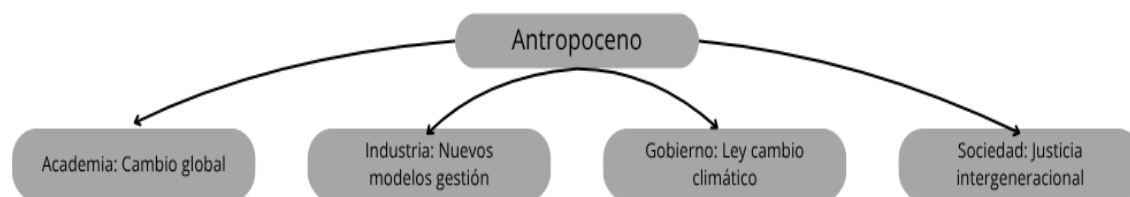


Fig. 37. Intersecciones en el concepto antropoceno. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415(6867), 23. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1038/415023a>
2. Rogers, P. (2003). *Effective water governance*. Global Water Partnership. Recuperado de: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/07-effective-water-governance-2003-english.pdf>

AGUA VIRTUAL

Concepto que cuantifica el volumen total de agua dulce utilizado directa e indirectamente en la producción de un bien económico (mercancía) o servicio, considerando toda la cadena de suministro. Permite evaluar: los flujos hídricos asociados al comercio internacional y la huella hídrica de países, sectores e individuos, integrando dimensiones económicas, ambientales y de seguridad hídrica (véase Figura 38). Existen métodos para determinar la huella hídrica en diversos productos (frutas, verduras, carne, lácteos, etc.) y su impacto en la seguridad hídrica local. Si bien el concepto se ha popularizado en la industria quien lo emplea para evaluar y gestionar riesgos hídricos en sus cadenas de suministro, optimizar procesos productivos y desarrollar estrategias de responsabilidad social corporativa, algunas Organizaciones No Gubernamentales (ONG) como Greenpeace y Oxfam utilizan el concepto en campañas de concientización sobre el impacto hídrico de dietas específicas (ej. alta en carne) y el consumo de productos

de alto consumo de agua en regiones secas. En México, este concepto no se ha convertido en un instrumento vinculante a las políticas de conservación y uso eficiente del agua, siendo la industria quien realiza auditorías para productos de exportación, ayudándoles a acceder a mercados con regulaciones ambientales estrictas.

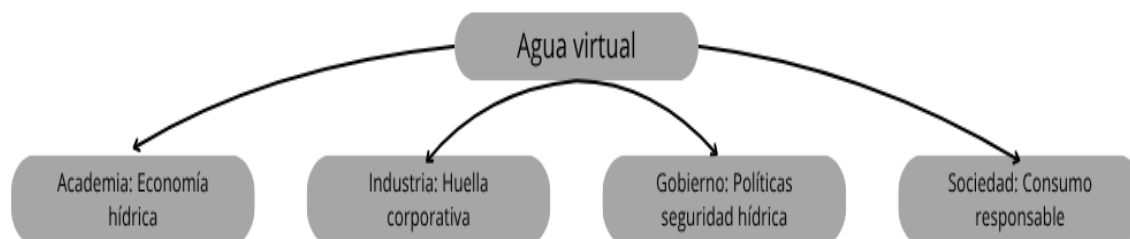


Fig. 38. Líneas de trabajo en el concepto “agua virtual”. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Allan, J. A. (1998). Virtual water: A strategic resource. *Groundwater*, 36 (4), 545–546.
2. CEO Water Mandate. (2014). *Corporate water disclosure guidelines: Toward a common approach to reporting water issues*. Recuperado de: <https://ceowatermandate.org/files/Disclosure2014.pdf>
3. Ortega-Gaucin, D., & Velasco, I. (2013). *Huella hídrica de México en el contexto de Norteamérica*. *Agua.org.mx*. Recuperado de: <https://agua.org.mx/biblioteca/huella-hidrica-en-mexico-en-el-contexto-de-norteamerica/>

ASIGNACIÓN

Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para realizar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal (actualmente Ciudad de México), destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

BRECHAS DE GÉNERO

Se le denomina de esta manera a las diferencias significativas y verificables en el acceso de mujeres y hombres a los bienes, los servicios, los recursos económicos, sociales y culturales, que expresan diversos niveles de bienestar, desarrollo personal y social, que son consecuencia de prácticas discriminatorias, sean individuales, sociales o institucionales. Además, es un indicador que permite comparar cuantitativa y cualitativamente la situación de mujeres y hombres (véase Figura 39).

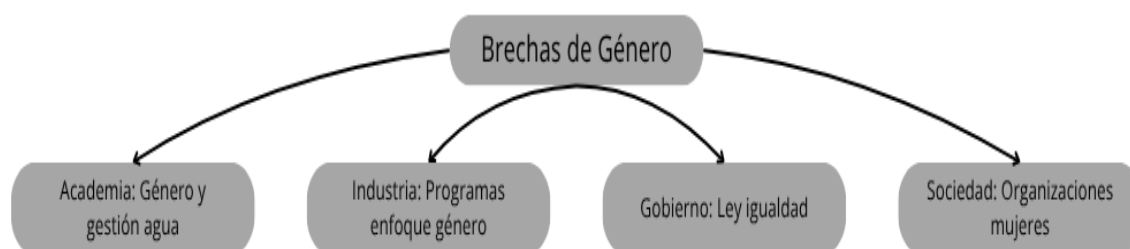


Fig. 39 Indicadores que impactan para la brecha de Género. Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao*. Primera edición. Aquafondo.

COMISIÓN DE CUENCA

Órgano colegiado de integración mixta y auxiliar de los Consejos de Cuenca, no subordinado a la CONAGUA o a los Organismos de Cuenca. Dicho de otro modo, es un órgano consultivo y de coordinación que apoya la gestión integral de los recursos hídricos en el contexto de las decisiones del Consejo de Cuenca de una determinada cuenca hidrológica.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

COMITÉ DE AGUA POTABLE

Constituye un nivel básico de las organizaciones de usuarios de agua y se conforma por usuarios de agua organizados sobre la base de pequeños sistemas hidráulicos, estructuras de conducción o distribución. Están formados por un grupo de personas electas por la comunidad, quienes coordinan acciones con otras instancias y autoridades para mejorar el suministro de agua. Además, son responsables de informar y asesorar a la población sobre las necesidades relacionadas con el agua y el saneamiento. Su función principal es garantizar la operación y administración del sistema de agua potable en sus localidades (véase Figura 40).

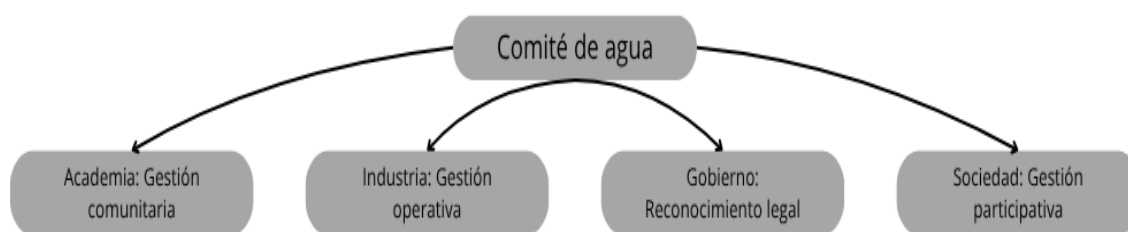


Fig. 40. Líneas de trabajo del Comité de Agua. Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao*. Primera edición. AquaFondo.
2. Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

COMMODITY

Es un término en lengua inglesa pero que en español significa recurso o materia prima para la producción de bienes y servicios. En la literatura especializada del

agua del área de las ciencias sociales, refiere a que el agua se entiende como un producto básico estandarizado, tangible y comercializable, cuyo valor se determina predominantemente por el mercado, lo cual implica tratar primordialmente como un bien económico transaccionable, sujeto a las leyes de la oferta y la demanda.

Referencias:

1. Bakker, K. (2005). Neoliberalizing nature? Market environmentalism in water supply in England and Wales. *Annals of the Association of American Geographers*, 95(3): 542–565. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2005.00474.x>
2. Shiva, V. (2002). *Las guerras del agua: Contaminación, privatización y negocio*. Recuperado de: <https://xn--ensearlapatagonia-ixb.com.ar/sitio/wp-content/uploads/Las-guerras-del-agua.-Privatizaci%C3%B3n-consumo-y-lucro.pdf>

CONCERTACIÓN

Es el proceso de diálogo y negociación entre actores con intereses diversos para alcanzar acuerdos sobre la gobernanza y la gestión del agua (véase Figura 41).

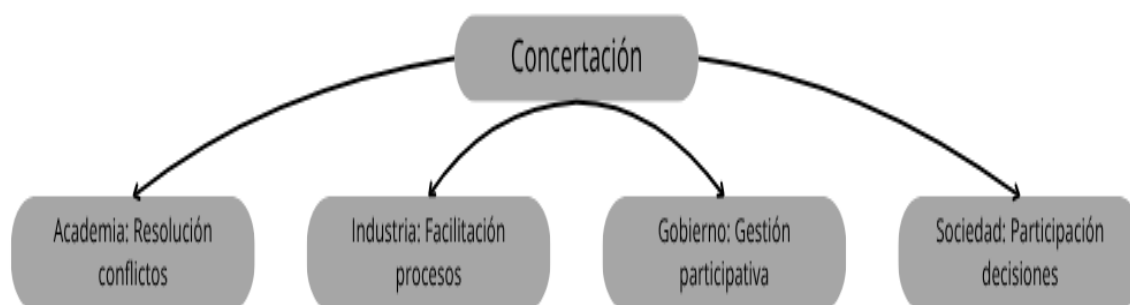


Fig. 41. Mapa conceptual para las formas de concertación del agua. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Priscoli, J. D. (2004). What is public participation in water resources management and why is it important? *Water International*, 29(2), 221–227. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1080/02508060408691771>

CONCESIÓN

Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación (Ley Nacional de Aguas, 2011). Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la CONAGUA" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES POR EL AGUA

Se le considera de esta manera a las disputas, tensiones y desacuerdos entre actores involucrados en el agua, pero con intereses contrapuestos respecto a temas que competen al acceso, control y gestión del agua y el impacto de estas decisiones en los ecosistemas asociados. Véase también el concepto de Gobernanza del Agua (véanse Figura 42 y 43).



Fig. 42 Campaña por el cumplimiento del derecho humano al agua y al saneamiento, Sevilla, España. Recuperado de: www.flickr.com



Fig. 43 Líneas que competen los conflictos socioambientales por el agua. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos, J., & Wester, P. (2016). Hydrosocial territories: a political ecology perspective. *Water International*, 41(1): 1–14. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1080/02508060.2016.1134898>
2. Martínez-Alier, J. (2002). *The environmentalism of the poor*. Edward Elgar Publishing.

CONSENSO

Acuerdo alcanzado por un grupo de actores a través de un proceso de deliberación, donde se logra una decisión colectiva que, si bien no necesariamente representa la opción ideal para cada parte, es aceptable para todas ellas en su conjunto. El consenso es fundamental para el gobierno y también la buena gobernanza del agua (véase Figura 44).

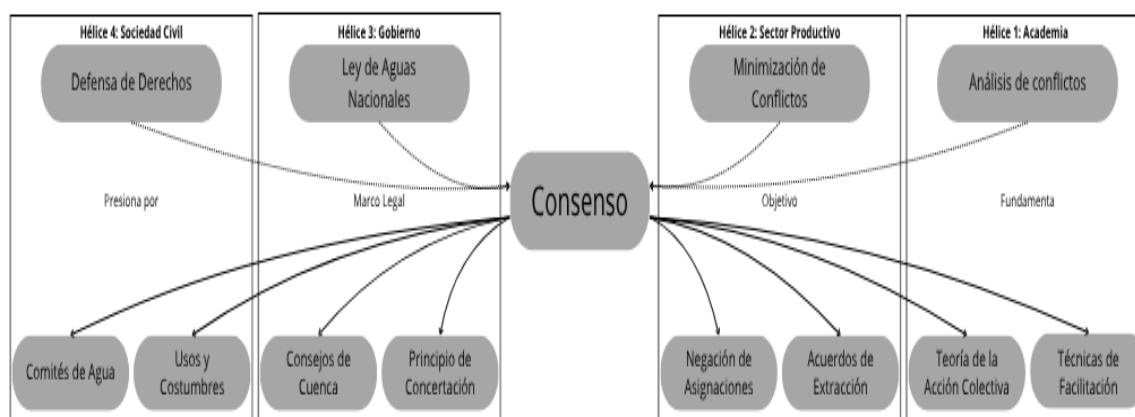


Fig. 44 Mapa conceptual sobre los elementos que inciden en la construcción del consenso en el acceso al agua. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge university press.
2. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2010). *Guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua*.

CONSEJO DE CUENCA

Son los órganos colegiados de integración mixta, que son la instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre la Comisión (Comisión Nacional de Agua) México, incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federales, estatales

o municipales y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad en la respectiva cuenca o región hidrológicas (véase Figura 45).

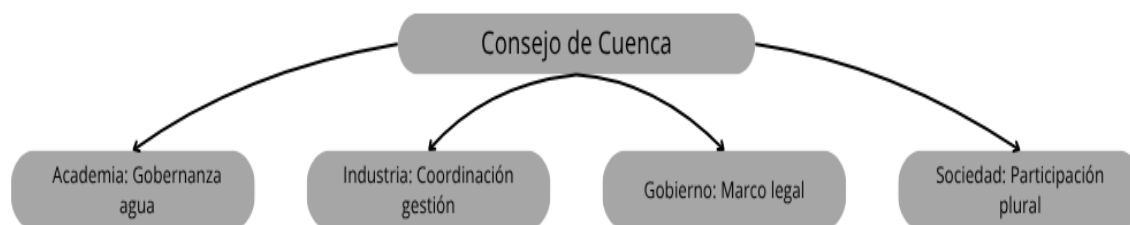


Fig. 45 Mapa conceptual de Consejo de Cuenca. Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

COORDINACIÓN

Mecanismo de organización que permite la articulación de acciones, recursos y decisiones entre los diferentes actores e instituciones que intervienen en la gestión del agua, con el fin de alcanzar objetivos comunes de manera eficiente y sinérgica (véase Figura 46).

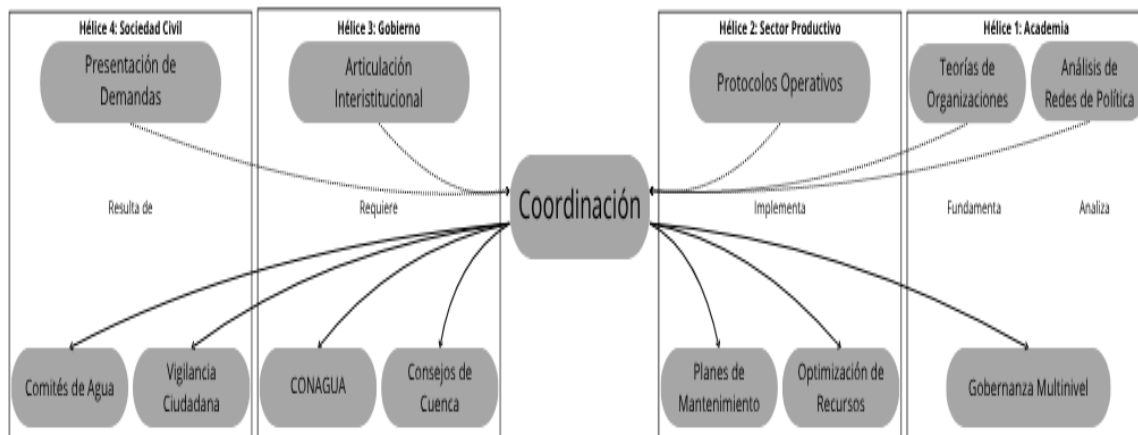


Fig. 46 Mapa conceptual sobre actores e instituciones que intervienen en la gestión del agua en México. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (2010). *Guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua*.
2. Rogers, P. (2003). *Effective water governance*. Global Water Partnership.

DELIBERACIÓN

Proceso de discusión pública, argumentada y reflexiva entre ciudadanos y actores (*stakeholders*), que precede a la toma de decisiones colectivas. Se caracteriza por el intercambio de razones, la escucha activa y la voluntad de transformar las preferencias iniciales a la luz de argumentos mejores. La deliberación es una herramienta democrática por excelencia que incluye en un ejercicio reflexivo a sectores que no necesariamente pueden ser iguales, sino diversos, con intereses y formas de pensar distintas y que desde su visión aportan ideas y fundamentos para entender y solucionar un problema o situación en todas sus formas (véase Figura 47).

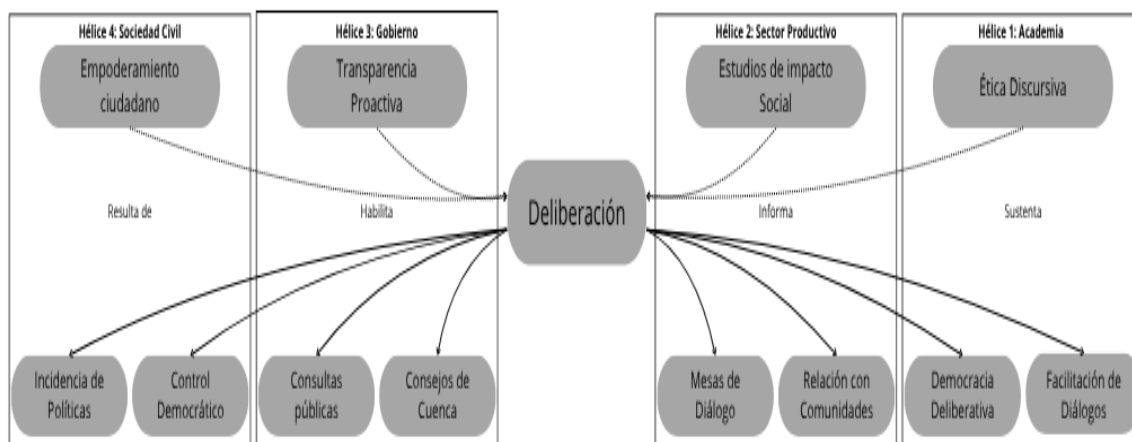


Fig. 47 La deliberación y sus elementos críticos para la toma de decisiones consensuadas en forma democrática. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Dryzek, J. S. (2002). *Deliberative democracy and beyond: Liberals, critics, contestations*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/019925043X.001.0001>
2. Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa* (2 vols.). Taurus.

DERECHO HUMANO AL AGUA Y AL SANEAMIENTO

Se define que toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

En México, el derecho humano al agua y al saneamiento se aprobó y se convirtió en un derecho constitucional en 2012, considerando que en 2010 las Naciones Unidas lo habían aprobado como un instrumento vinculante para garantizar el derecho al agua en el contexto de un conflicto de escala global que se disputaba

ideológica y políticamente el agua, vista como un bien mercantil o un bien común (véase Figura 48).



Fig. 48 PRINWASS (2001-2004): Académicos que participan con la sociedad civil y los movimientos sociales en las luchas contra la privatización del agua. Recuperado de:

www.flickr.com

Referencias:

1. H. Congreso de la Unión (2023). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Artículo 4º., párrafo sexto. (2023). Diario Oficial de la Federación. Disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
2. Hatch-Kuri, G., Schmidt, S., y Carrillo J. (2017). Elementos de análisis de la propuesta de Ley General de Aguas en México a partir del derecho humano al agua y sus repercusiones en el quehacer científico, docente y de la investigación. *Revista de El Colegio de San Luis*, Año 8, No. 13. ISSN: 2207-8846, El Colegio de San Luis, México, pp. 30-61
<https://doi.org/10.21696/rcsl7132017668>

DERECHOS DE AGUA

Son los títulos administrativos y habilitantes expedidos por una autoridad y que otorga a su titular el derecho a usufructo de un volumen específico de agua a partir de una fuente determinada bajo condiciones establecidas (uso, volumen, tiempo determinado y, en su caso, derechos fiscales a pagar). En la tradición del derecho anglosajón (por ejemplo, los Estados Unidos de América), los derechos de agua en ciertos Estados, se rigen por el principio “primero en tiempo, primero en derecho”, lo que en consecuencia propicia la existencia de titulares de derechos de agua con mayor antigüedad y otros con menor antigüedad. En general, en ese país en un conflicto judicializado por el acceso al reconocimiento a los derechos de agua, las cortes reconocen siempre al tenedor de derechos con mayor antigüedad comprobable.

Referencias:

1. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>
2. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao*. Primera ed. Aquafondo.

ECONOMÍA CIRCULAR DEL AGUA

La economía circular es un paradigma que en los últimos años ha tomado importancia en la gestión de los recursos hídricos en un gran número de países, como China, Japón, Reino Unido, Países Bajos, Francia, entre otros. Supone usar, renovar y reutilizar un bien o servicio, además de utilizar sus subproductos, asegurando que la producción y el consumo se realice de forma sostenible o respetuosa con el medio ambiente que reduzca y reutilice los residuos. En el caso del sector agua, este tipo de modelos es rentable y puede ser un instrumento para poder alcanzar la seguridad hídrica y la sustentabilidad.

Referencias:

1. González Villarreal, F. y Arriaga Medina, J.A. (2019). Presentación del dossier Economía Circular del Agua. *Impluvium. Publicación digital de divulgación de la Red del Agua, UNAM*. Año 6, No. 9. Disponible en línea: <https://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero09.pdf>
2. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao. Primera ed.* Aqua fondo.

ENFOQUE DE GÉNERO

Perspectiva analítica y metodológica que examina cómo las relaciones socialmente construidas entre hombres y mujeres afectan y son afectadas por el acceso, control y la gestión del agua, visibilizando desigualdades y promoviendo la equidad.

Referencias:

1. Zwartveen, M. Z. (1997). "Water: From basic need to commodity: A discussion on gender and water rights in the context of irrigation". *World Development*, 25(8), 1335–1349. Disponible en línea: [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(97\)00032-6](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(97)00032-6)

ENFOQUE INTERCULTURAL

Perspectiva que reconoce la diversidad cultural en la gestión del agua y promueve el diálogo horizontal entre diferentes sistemas de conocimiento, valores y prácticas hídricas, para construir políticas y programas que respeten y articulen esta pluralidad a través de la inclusión social y la equidad.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2020). "Programa Nacional Hídrico 2020-2024". Gobierno de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/consulta-para-el-del-programa-nacional-hidrico-2019-2024-190499>
2. Mazabel, D., & Fragoso, A. M. (2012). Diversidad cultural y gestión del agua: Lecciones desde una región mazahua del Estado de México. *Antropología Experimental*, (12): 207-223. Disponible en línea: <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/rae/article/view/1877>

ENTIDAD FEDERATIVA

Unidad político-administrativa que compone el Estado mexicano (los 32 estados). En materia hídrica, esto significa que cada una de las entidades libres y soberanas de la Unión tienen competencias concurrentes con la Federación y los Municipios, participando en la gestión, regulación y prestación de servicios de agua potable y saneamiento.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. H. Congreso de la Unión (2023). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de:
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

EQUIDAD

Principio de justicia que, en el contexto hídrico, busca garantizar una distribución justa de los beneficios, cargas y riesgos asociados al agua, considerando las necesidades, capacidades y circunstancias diferenciadas de los diversos grupos sociales, con especial atención a los más vulnerables.

Referencias:

1. United Nations Development Programme. (2006). *Human development report 2006: Beyond scarcity: Power, poverty and the global water crisis*. Recuperado de:
<https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2006>
2. Zwarteveen, M. Z., & Boelens, R. (2014). Defining, researching and struggling for water justice: Some conceptual building blocks for research and action. *Water International*, 39(2): 143–158. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1080/02508060.2014.891168>

ESCASEZ

Situación en la que la demanda de agua en todos los sectores (incluido el requerimiento de caudal ecológico) excede la disponibilidad del recurso bajo las condiciones de aprovechamiento existentes (desequilibrio). Se ha reconocido, incluyendo al propio Programa Hidrológico Internacional de la Organización Meteorológica Mundial, que el tipo de escasez que padecen o experimentan las comunidades puede ser física (falta real de flujos de agua), pero fundamentalmente le reconoce desde una dimensión económica, es decir, constituye la falta de infraestructura o capacidad para acceder al recurso disponible en un área determinada (país, región, área de captación, unidad de gestión, cuenca fluvial, etc.).

Referencias:

1. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao*. Primera ed. Aquafondo.
2. Rijsberman, F. R. (2006). Water scarcity: Fact or fiction? *Agricultural Water Management*, 80 (1-3): 5-22. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2005.07.001>
3. Organización Meteorológica Mundial. (WMO) (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
4. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2023). *Imminent risk of a global water crisis, warns the UN world water development report 2023*. Recuperado de: <https://www.unesco.org/en/articles/imminent-risk-global-water-crisis-warns-un-world-water-development-report-2023>

EXTRACTIVISMO

Modelo de desarrollo basado en la extracción intensiva y a gran escala de recursos naturales (minerales, hidrocarburos, agua, biodiversidad) para su exportación como materias primas, con altos impactos socioambientales y una limitada generación de valor agregado local. Es un concepto acuñado en el seno de las ciencias sociales y basado en la realidad del Sur-Global, en particular América Latina.

Referencias:

1. Gudynas, E. (2009). "Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual", Gudynas, E., Schuldt, J., & Acosta, A. *Extractivismo, política y sociedad*. Quito, Ecuador: CAAP (Centro Andino de Acción Popular) y CLAES (Centro Latino Americano de Ecología Social) pp. 187-225).

DIALÉCTICA DEL AGUA

Es un enfoque concebido en el entrecruce de la Ecología Política y la Geografía Crítica de vertiente neomarxista que concibe las dinámicas sociales alrededor del agua como procesos contradictorios donde fuerzas opuestas (naturaleza-sociedad, escasez-abundancia, acceso-exclusión, etc.) interactúan conflictivamente, generando transformaciones constantes en los sistemas socio-hídricos.

Referencias:

1. Swyngedouw, E. (2009). The political economy and political ecology of the hydro-social cycle. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 142(1): 56-60. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2009.00054.x>

COSMOGONÍA

Sistema de creencias y narrativas fundamentales que explican el origen del universo, en este caso del agua en específico y su lugar en el cosmos, configurando relaciones ontológicas particulares entre las comunidades, las divinidades y el mundo acuático. Es un concepto empleado por los especialistas de las ciencias sociales para trascender la concepción tradicional del agua, es decir, más allá del valor económico y utilitario (recurso hídrico) lo que al mismo tiempo, es una contraposición conceptual.

Referencias:

1. Lévi-Strauss, C. (1964). *Mythologiques: Le cru et le cuit*. Plon.
2. Brufao Curiel, P. (2015). El agua en las cosmogonías y la formación de las culturas. *Litoral: Revista de la Poesía y el Pensamiento*, (259), 12-17. Disponible en línea: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6242715>

FONDO DE AGUA

Se denomina de esta forma a los mecanismos financieros, de gobernanza y de gestión que integran a los actores relevantes de una cuenca y acuífero para promover la seguridad hídrica de zonas rurales y urbanas a través de acciones destinadas a la conservación del agua (por ejemplo, las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) o la infraestructura verde). Asimismo, sirven para canalizar inversiones de largo plazo para proyectos de conservación que maximizan la filtración, reducen sedimentos y otros contaminantes para ayudar a mejorar la calidad y regular los flujos de agua que abastecen a las ciudades.

Referencias:

1. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao. Primera ed.* Aquafondo.

GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (GIRH)

Es el desarrollo y explotación de recursos hidráulicos a escala regional teniendo en cuenta los aspectos técnicos e hidrológicos, así como los condicionantes socioeconómicos, políticos y medioambientales. Dicho de otro modo, refiere a un proceso que promueve el desarrollo y la gestión coordinada del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultante sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales.

Referencias:

1. Global Water Partnership. (2000). *Integrated Water Resources Management*. Recuperado de: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/04-integrated-water-resources-management-2000-english.pdf>
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
3. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

GOBERNABILIDAD

Capacidad de un sistema de gobierno (y de la sociedad en su conjunto) para formular e implementar políticas públicas de manera efectiva, legítima y estable. Se refiere a la calidad de las instituciones y los procesos de toma de decisiones, en este caso se refiere al contexto del sector hídrico y las personas interesadas.

Referencias:

1. Global Water Partnership. (2000). *Integrated Water Resources Management*. Recuperado de: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/04-integrated-water-resources-management-2000-english.pdf>

GOBIERNO DEL AGUA

Conjunto de instituciones, autoridades y estructuras formales del Estado (a nivel federal, estatal y municipal) que tienen la responsabilidad y la facultad legal de regular, administrar, controlar y proveer servicios relacionados con los recursos hídricos.

Referencias:

1. Wilder, M. (2010). Water governance in Mexico: Political and economic apertures and a shifting state-citizen relationship. *Ecology and Society*, 15(2): 22. Disponible en línea: <https://doi.org/10.5751/ES-03469-150222>

GOBERNANZA DEL AGUA

La gobernanza del agua se ha promovido en las últimas décadas desde el seno de organismos supranacionales como el Banco Mundial (BM) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la ONU, entendida como un instrumento conciliador de intereses y como un medio y estrategia política para establecer procesos organizados de toma de decisión. Diversas definiciones reconocen que la gobernanza del agua exige una colaboración multinivel. Especialistas como Rogers y Hall (2003) definen la gobernanza del agua como el

conjunto de aspectos sociales, políticos, económicos y administrativos que existen para desarrollar y gestionar el agua y la prestación de servicios de abastecimiento de agua a diferentes niveles de la sociedad. Mientras que para Jacobs-Mata et al., (2021) se observa como un proceso relacionado con la forma en cómo se toman las decisiones (es decir, cómo, por quiénes y en qué condiciones se toman). En ambos, se reconoce que son decisiones políticas las que incide sobre hacia dónde debe fluir el agua; las normas, las reglas y las leyes en las que se deben basar tales elecciones; quién está mejor capacitado o calificado para decidir; y sobre el tipo de futuro social que respaldan dichas elecciones (véase Figura 49).

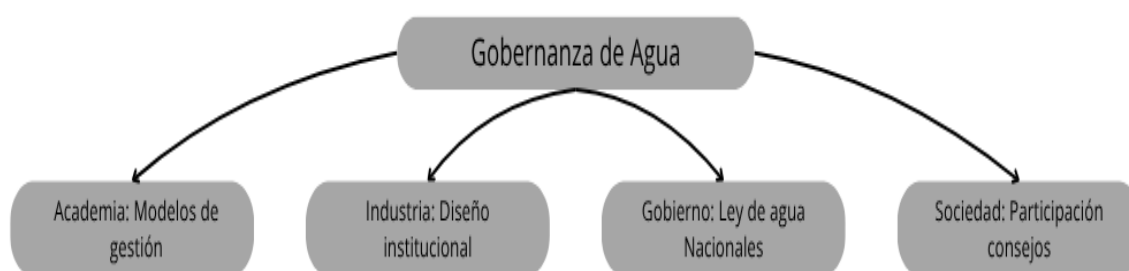


Fig. 49 Actores que participan en la gobernanza del agua. Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Hoogesteger, J. (2018). The ostrich politics of groundwater development and neoliberal regulation in Mexico. *Water Alternatives*, 11(3): 485-505
2. Jacobs-Mata, I., de Wet, C., & Walker, O. (2021). A review of trends in scientific coverage of water governance in South Africa and what this means for agenda-setting of public investment in water governance R&D. *Water SA*, 47(1): 10–23
3. Rogers, P. & Hall, A. W. (2003). *Effective water governance* (Vol. 7). Global Water Partnership. <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/07-effective-water-governance-2003-english.pdf>

HIBRIDACIÓN DEL AGUA

Se le denomina así al proceso sociotécnico mediante el cual el agua se entrelaza inextricablemente con sistemas tecnológicos e ingenieriles, marcos legales e

institucionales, prácticas culturales, relaciones de poder y dinámicas económicas, dando lugar a un "híbrido" donde lo social y lo natural (H₂O) son inseparables. Toda infraestructura hídrica (presas, acueductos, plantas de tratamiento) constituyen un sitio de hibridación. Las empresas no gestionan un recurso "natural" puro, sino un flujo híbrido que han transformado y que está inserto en contextos sociales específicos en los que cobra dimensiones diferenciadas. Se le puede considerar, al mismo tiempo, como una metáfora para abordar de manera politizada los temas relacionados con el acceso, distribución, inequidad, justicia y desigualdad en el agua.

Referencias:

1. Swyngedouw, E. (2004). *Social power and the urbanization of water: Flows of power*. Oxford University Press.
2. Linton, J. (2010). *What is water?: The history of a modern abstraction*. UBC Press. Disponible en línea: <https://doi.org/10.59962/9780774817035>

HIDROSOCIAL

Enfoque teórico-metodológico que rechaza la separación naturaleza-sociedad y concibe el agua como el resultado de procesos socio-naturales dialécticos, donde los sistemas hídricos y los sistemas sociales se co-producen mutuamente a través de prácticas, tecnologías, poder y conocimiento. Este enfoque interdisciplinario resulta del entrecruce de la Ecología Política y la Geografía Crítica y busca complejizar el agua más allá de las visiones esencialistas del agua como un tema puramente técnico o natural. Se le puede considerar, al mismo tiempo, como una metáfora para abordar de manera politizada los temas relacionados con el acceso, distribución, inequidad, justicia y desigualdad en el agua.

Referencias:

1. Swyngedouw, E. (2004). *Social power and the urbanization of water: Flows of power*. Oxford University Press.
2. Linton, J. (2010). *What is water?: The history of a modern abstraction*. UBC Press. Disponible en línea: <https://doi.org/10.59962/9780774817035>

HUELLA HÍDRICA

Indicador que sirve para cuantificar el volumen total de agua dulce utilizado para producir los bienes y servicios consumidos directa o indirectamente por un individuo, comunidad o empresa. Es una herramienta que permite correlacionar posibles impactos sobre el recurso hídrico debido a los hábitos de consumo de los usuarios en un contexto geográfico en particular (véase Figura 50).

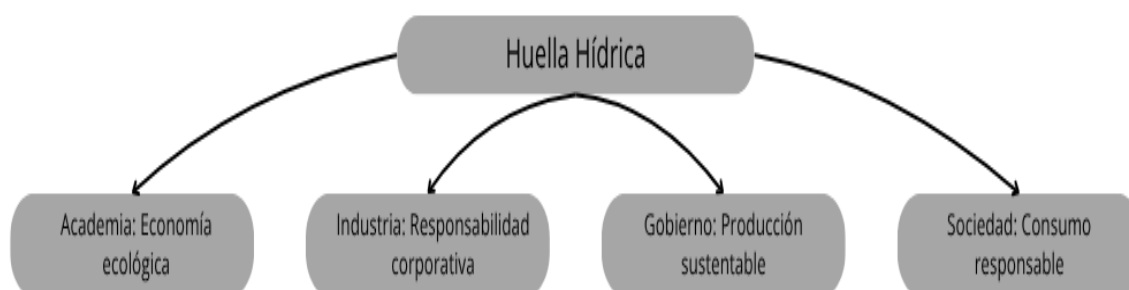


Fig. 50 La huella hídrica se evalúa desde distintos ámbitos. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao*. Primera ed. Aqua fondo.
2. Mekonnen, M. M. (2012). A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems*, 15(3): 401–415. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9517-8>

INSTRUMENTO ECONÓMICO

Se le denomina de esta manera a los mecanismos de política económica que utilizan señales de mercado para incentivar comportamientos deseables en la gestión del agua, como la imposición de tarifas, los cargos por contaminación y la creación de mercados del agua. En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), lo define como “los mecanismos normativos y administrativos de carácter fiscal, financiero o de mercado, mediante los cuales las

personas asumen los beneficios y costos ambientales que generen sus actividades económicas, incentivando a realizar acciones que favorezcan el ambiente”.

Referencias:

1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2024). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación.
Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
2. Dinar, A. (2000). *The political economy of water pricing reforms*. Oxford University Press.

JUSTICIA HÍDRICA

Se refiere a las relaciones políticas y de poder que moldean el conocimiento humano sobre y la intervención en el mundo hídrico, que conducen a formas de gobernar la naturaleza y las personas, a la vez y en diferentes escalas, para producir un orden hidrosocial particular.

Referencias:

1. Boelens, R. (2015). *Water justice in Latin America: The politics of difference, equality, and indifference*. University of Amsterdam.
2. Boelens Rutgerd, Perreault Tom y Vos Jeroen (2023). Justicia hídrica, poder y solidaridad. Cusco y Quito: Justicia Hídrica, CBC y Abya-Yala (Agua y Sociedad, 30: Serie Justicia Hídrica). ISBN impreso: 978-9942-09-869-6.

LEGISLACIÓN

Conjunto de leyes, reglamentos, decretos y disposiciones normativas de carácter obligatorio que regulan el manejo, aprovechamiento, conservación, distribución y protección de los recursos hídricos y sus bienes públicos asociados (definición adaptada de F. Bealey, 2003).

Referencias:

1. Bealey, F. (2003). *Diccionario de ciencia política* (Vol. 211). Ediciones AKAL.

LÍNEA BASE

Conjunto de observaciones iniciales o críticas para propósitos de control y comparación. Es un diagnóstico integral que describe las condiciones ambientales, sociales y económicas de un territorio antes del inicio de un proyecto o política, sirviendo como referencia para evaluar impactos y monitorear cambios.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental en México, en su Artículo 2º, fracción VIII, define al Estado Base (línea base) como “la condición en la que se habrían hallado los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, las relaciones de interacción y los servicios ambientales, en el momento previo inmediato al daño y de no haber sido este producido”; en el Artículo 13 se explica a su vez, que la reparación del ambiente consiste en “restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación”.

Referencias:

1. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>
2. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2024). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS

Es un enfoque que aboga por la utilización, el aprovechamiento beneficioso, la regulación y el control tecnológico de los recursos naturales de una cuenca hidrográfica para garantizar su desarrollo y uso sostenible. Incluye la protección, desarrollo, operación o mantenimiento del terreno, la vegetación y los recursos hídricos de una cuenca hidrológica para la conservación de todos sus recursos para el beneficio de las comunidades asentadas en ella.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

MUNICIPIO

Es la unidad base de la división territorial y administrativa de México, investido de personalidad jurídica propia. Es la autoridad responsable constitucionalmente de prestar los servicios de agua potable, alcantarillado, saneamiento y tratamiento de aguas residuales.

Referencias:

1. H. Congreso de la Unión (2023). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Artículo 4º., párrafo sexto. (2023). Diario Oficial de la Federación. Disponible en línea:
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

NEOEXTRACTIVISMO

Refiere a una modalidad contemporánea del extractivismo donde el Estado, a menudo bajo gobiernos progresistas (centro, centro-izquierda, izquierda), juega un rol central en la captación y redistribución parcial de la renta generada por la exportación de recursos naturales, legitimando el modelo a través de un discurso de desarrollo y lucha contra la pobreza, mientras persisten los altos impactos socioambientales.

Referencias:

1. Gudynas, E. (2009). "Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual", Gudynas, E., Schuldt, J., & Acosta, A. *Extractivismo, política y sociedad*. Quito, Ecuador: CAAP (Centro Andino de Acción Popular) y CLAES (Centro Latino Americano de Ecología Social) pp. 187-225).
2. Acosta, A. (2015). El Buen Vivir como alternativa al desarrollo. Algunas reflexiones económicas y no tan económicas. *Política y sociedad*, 52 (2), 299-330.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Es el conjunto de regulaciones de carácter técnico y de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes o afín a cada tema regulado. Tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

Referencias:

1. Secretaría de Salud. (2015). *Normas Oficiales Mexicanas*. Gobierno de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>

ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Política pública que se ocupa de la presencia, distribución y disposición en el territorio de aquellos hechos a los que se confiere la capacidad de condicionar o influir en el desarrollo y bienestar de sus habitantes. Es un proceso que implica la distribución espacial de las actividades económicas y sociales, considerando la capacidad de los ecosistemas para garantizar el desarrollo sostenible y la protección de recursos hídricos.

Referencias:

1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2024). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
2. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2020). Guía metodológica para el ordenamiento ecológico participativo. Gobierno de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/semarnat/ordenamientosecologicos/documentos/guia-metodologica-ordenamiento-ecologico-participativo>

ORGANISMO OPERADOR DE AGUA POTABLE

Se refiere a los sistemas públicos municipales o estatales que proveen el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, también conocidos como organismos operadores (en México) y se encargan de operar, conservar, administrar los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, con el objeto de dotar estos servicios a los habitantes de un municipio o de una entidad federativa. A estos organismos, también se les puede conocer en México con otros nombres, tales como sistemas de agua, comisiones de agua, juntas locales de agua, departamentos y/o comités locales de agua, de acuerdo a la estructura orgánica a la que pertenezcan (véase Figura 51).

Hasta la fecha, en su mayoría los organismos operadores de agua potable poseen carácter público y son organismos descentralizados, centralizados, en ocasiones autónomos de las administraciones públicas municipales o estatales. Los procesos que han conducido a su privatización bajo pretexto de una mayor eficiencia, modernización y gestión efectiva del agua potable, en otras latitudes (Sudamérica) propició conflictos que impulsaron el clamor social exigiendo el derecho humano y al saneamiento, debido al aumento indiscriminado de las tarifas del servicio, como fue el famoso caso de Cochabamba, Bolivia a inicios de la primera década del presente siglo.



Fig. 51 Mapa conceptual de integración de un Organismo Operador del Agua Potable. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C Inicio. Disponible en línea: Recuperado de <https://agua.org.mx/>

2. Crespo, C., Fernández, O., Herbas, G., & Carrillo, M. (2005). La guerra del agua en Cochabamba, Bolivia: dos lecturas. *Cuadernos del CENDES*, 22(59): 185-188. Disponible en línea: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1012-25082005000200019&script=sci_arttext

PARTICIPACIÓN

Proceso mediante el cual los ciudadanos, comunidades, organizaciones sociales y usuarios del agua intervienen de manera activa, libre y significativa en la toma de decisiones, la planeación, la ejecución, la vigilancia y la evaluación de la gestión de los recursos hídricos (véase Figura 52).

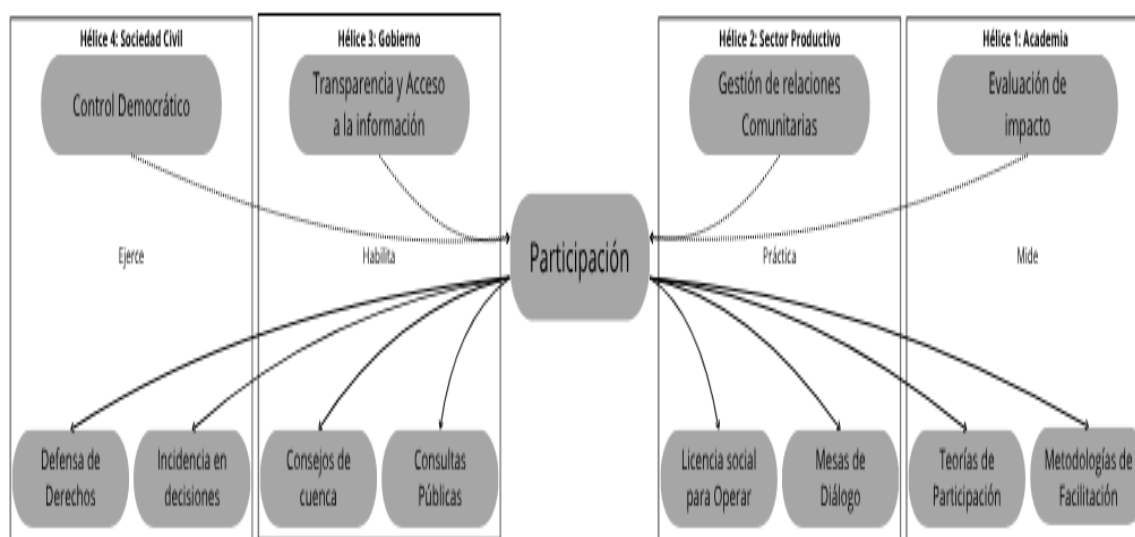


Fig. 52 Mapa conceptual de instituciones y actores que integran la toma de decisiones en el agua. Elaborado por: DeepSeek. (2025). *DeepSeek* [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2015). *Principio de gobernanza del agua N.º 10: Promover la participación de las partes interesadas*. OECD Publishing.

PATRIMONIO CULTURAL

Conjunto de bienes materiales e inmateriales relacionados con el manejo y gestión del agua y que poseen valor histórico, artístico, arqueológico, antropológico o paisajístico y que forman parte de la identidad y memoria colectiva de una nación (véase Figura 53).



Fig. 53 Acueducto romano en Segovia, España. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. H. Congreso de la Unión (2024). *Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas*. Recuperado de:
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lfmzaah.htm>
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO) (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de:
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

PLANEACIÓN HÍDRICA

Planificación para la gestión de los recursos hídricos en la que se establece un esquema de organización del trabajo para analizar las contribuciones de los programas de inversión económica y de gestión para la multiplicidad de objetivos

sociales y económicos desarrollados en el contexto de un programa político dirigido para asegurar la provisión de agua en cantidades suficientes y calidad aceptable, así como su conservación.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO) (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de:
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

POLÍTICA DE ESCALA

Enfoque que reconoce que los problemas y soluciones hídricas deben abordarse en la escala espacial y temporal apropiada, considerando las interconexiones entre escalas (los ámbitos locales, el recorte de la cuenca, el sentido de lo regional y lo nacional, etc.), así como la necesidad de coordinación entre los diferentes niveles de gobierno dentro de un Estado. Esta definición se desprende del contexto de un debate mayor en el que la escala se posiciona como un elemento que considera la posición de los actores dentro de un espectro que va más allá de una escala numérica y cartográfica.

Referencias:

1. Hoogesteger, J., & Verzijl, A. (2015). Grassroots scalar politics: Insights from peasant water struggles in the Ecuadorian and Peruvian Andes. *Geoforum*, 62: 13–23. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2015.03.013>
2. Swyngedouw, E. (2004). Scaled geographies: Nature, place, and the politics of scale. En R. McMaster & E. Sheppard (Eds.), *Scale and geographic inquiry: Nature, society, and method* (pp. 129-153). Blackwell Publishing.

POLÍTICA PÚBLICA DEL AGUA

Es el conjunto de legislaciones, interpretaciones legales, decisiones gubernamentales, reglas, normas y regulaciones de las agencias y sus respuestas, mediante las cuales se guían las acciones concernientes a asegurar una suficiente cantidad y calidad deseable del agua para la sociedad. Estos instrumentos están

orientados para influir o condicionar el comportamiento de los agentes sociales, buscando que actúen de modo tal que en sus actividades diarias reduzcan el desperdicio del agua, promuevan su reuso en los casos posibles, reconozcan su valor económico y minimicen su contaminación, entre otras actividades.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

PUEBLO ORIGINARIO

Se considera a las comunidades descendientes de habitantes que poblaban el territorio actual de México antes de su colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas.

Referencias:

1. H. Congreso de la Unión (2023). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Artículo 2°. Diario Oficial de la Federación. Disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

PRESIÓN HÍDRICA

Indicador que expresa la relación entre la demanda total de agua (extracciones o, en su caso, usos consuntivos) y la disponibilidad media a mediano y largo plazo de los recursos hídricos renovables en un territorio determinado. Mide el grado de estrés al que está sometido el sistema hídrico; también se le conoce a este indicador como “estrés hídrico”.

Referencias:

1. Alcamo, J., Henrichs, T., & Rösch, T. (2000). *World water in 2025: Global modeling and scenario analysis for the World Commission on Water for the 21st Century*. Centre for Environmental Systems Research, University of Kassel.

PRODUCCIÓN DEL AGUA POTABLE

Proceso mediante el cual se asegura la disponibilidad de agua potable en cantidad y calidad adecuadas, a través de la gestión de ecosistemas, infraestructura y servicios, incluyendo la captación, potabilización, distribución y tratamiento. Por lo general, suele confundirse a este tipo de agua como el volumen o caudal que circula propiamente en el ciclo hidrológico (agua bruta), sin embargo, el agua potable es una invención reciente de la era moderna e industrial, cuando se asoció el cólera en el siglo XIX con la falta de drenaje y saneamiento del agua en las ciudades, por lo que evitar el contacto del agua bruta con la residual, se decidió desinfectarla de bacterias y virus por medio de su potabilización empleando hipoclorito de sodio y, en la actualidad, con gas cloro y otros medios análogos. El agua que sale del grifo de tu hogar es agua potable y seguramente pasó por este proceso de producción fabril.

Referencias:

1. Alcamo, J., Henrichs, T., & Rösch, T. (2000). *World water in 2025: Global modeling and scenario analysis for the World Commission on Water for the 21st Century*. Centre for Environmental Systems Research, University of Kassel.

RECURSO HÍDRICO

Volumen de agua superficial y subterránea disponible (o potencialmente disponible) para su uso y aprovechamiento en un lugar y tiempo dados considerado tanto en su dimensión natural (cantidad y calidad) como su dimensión social (bien económico y cultural). Este término no sólo se refiere al agua potable, sino también al agua demandada para otros usos, considera el agua cruda, el agua residual, etc. (véase Figura 54).

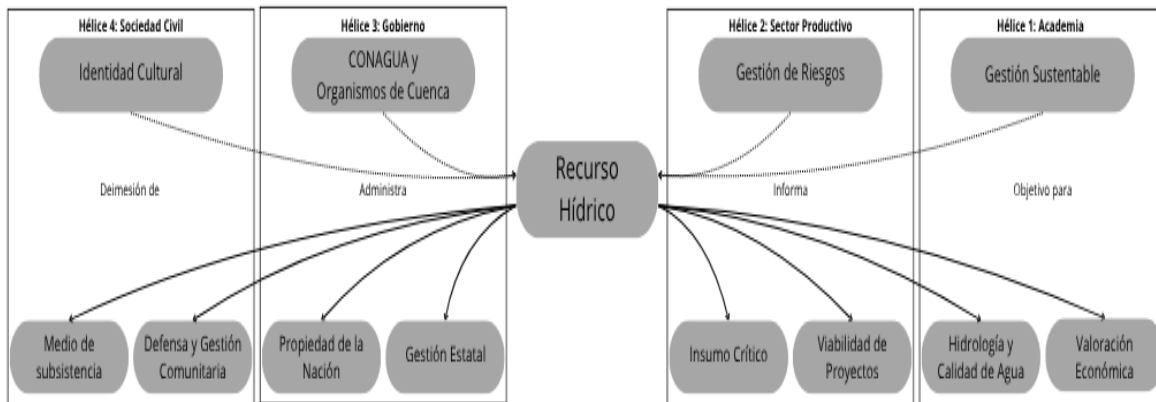


Fig. 54 Mapa conceptual de los elementos que integran la definición de “Recurso Hídrico”.
Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

REGIÓN HIDROLÓGICA

Unidad territorial delimitada por criterios hidrográficos, que agrupa cuencas y acuíferos con características hidrológicas similares, para fines de planificación, administración y gestión integral del agua.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

REGIÓN HIDROLÓGICA-ADMINISTRATIVA

Unidad de gestión del agua que agrupa regiones hidrológicas con criterios de similitud hidrológica y viabilidad administrativa, para facilitar la planeación y coordinación entre los tres órdenes de gobierno. En México, tiene como propósito

administrar las aguas nacionales y expedir, renovar o cancelar los derechos de agua de asignatarios o concesionarios.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

RESERVA DE AGUA

Es el volumen de agua superficial o subterránea destinado de manera específica y prioritaria para usos destinados a garantizar la sostenibilidad hídrica y el derecho humano al agua, para ello suele hacerse mediante un decreto presidencial, publicado en el Diario Oficial de la Federación (México).

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

SEGURIDAD HÍDRICA

Es la capacidad de una población para garantizar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para sustentar sus medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico, garantizar la protección contra la contaminación hídrica y los desastres relacionados con el agua, y preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política. desarrollo (véase Figura 55). Notar que esta definición se decanta por la “población”, que refiere a un sentido demográfico y no así, de la sociedad, que referiría a la grupos, clases, intereses divergentes o en común. La crítica a este concepto es que despolitiza el agua, plantea el tema como un asunto técnico, revelando el cruce de las disciplinas de la ingeniería hidráulica y la ciencia política.

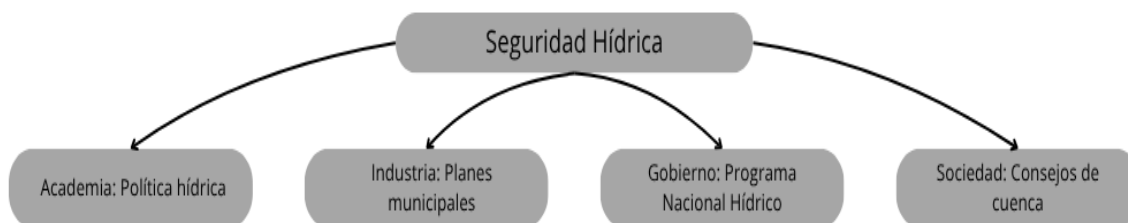


Fig. 55 Actores y sectores que inciden en la seguridad hídrica. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. UN-Water. (2013). *Water security and the global water agenda*. United Nations. Recuperado de: <https://www.unwater.org/publications/water-security-and-global-water-agenda>
2. Hatch-Kuri, G. (2022). La seguridad hídrica y las aguas transfronterizas: del conflicto a la cooperación. En V. Olvera Alvarado (Coord.) y E. Hernández-Vela Salgado (Ed.), *Paz, seguridad y desarrollo* (Tomo IX, pp. 71-96). Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM; ediciones del Lirio.

SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS

Se denomina así a los beneficios de interés social que se generan o se derivan de los acuíferos y sus componentes, tales como la regulación del clima, la conservación del ciclo hidrológico, la protección de las áreas de recarga y descarga de acuíferos, el control de la erosión, el control de inundaciones, la formación del suelo, la captura de carbono, la purificación de los flujos de agua, así como la conservación y protección de la biodiversidad y del paisaje. En el caso de las cuencas, se considera que los servicios que brinda son a partir de la presencia de los bosques y selvas, los cuales inciden directamente en procesos tan importantes como la capacidad de recarga del agua subterránea, el mantenimiento de la calidad de agua, la reducción de la carga de sedimentos cuenca abajo y la reducción de las corrientes durante los eventos extremos de precipitación.

Una visión crítica de este concepto sugiere que este concepto proviene de un posicionamiento ideológico respecto a la naturaleza entendida como un bien o una

mercancía que sirve a propósitos antrópicos. Emerge en el contexto del debate de la neoliberalización de la naturaleza en la última década del siglo pasado, cuando los regímenes de propiedad de la naturaleza abandonaron la comunalidad hacia el espectro de la privatización.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Castree, N. (2008). Neoliberalising nature: The logics of deregulation and reregulation. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 40(1): 131–152. Disponible en línea:
<https://doi.org/10.1068/a3999>

SOBREEXPLOTACIÓN

Se refiere a la extracción de agua de una fuente o punto de abastecimiento a una tasa que excede su capacidad de recarga natural, comprometiendo la sostenibilidad a mediano y largo plazo. En el caso de extracción de agua de un acuífero que contiene aguas fósiles, se denomina minería de agua subterránea a este proceso, toda vez que será agua que no podrá reemplazarse a una escala de tiempo humana (véase Figura 56).

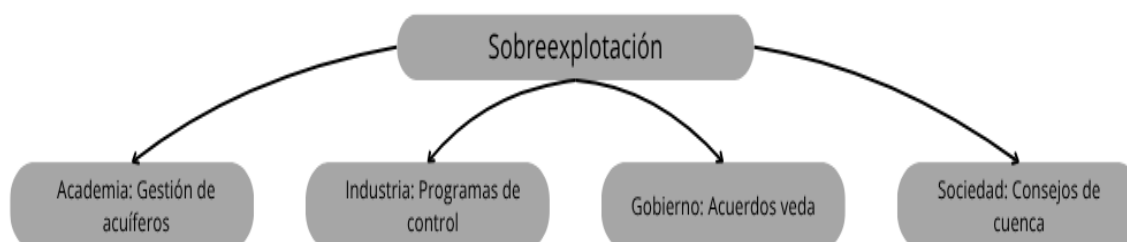


Fig. 56 Sectores que participan en acciones para contrarrestar la sobreexplotación de agua en un acuífero en México. Elaborado por: DeepSeek. (2025). DeepSeek [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://www.deepseek.com/>

Referencias:

1. Custodio, E. (2002). Aquifer overexploitation: What does it mean? *Hydrogeology Journal*, 10(2): 254–277. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1007/s10040-002-0188-6>
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). Recuperado de: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

SOBRECONCESIONAMIENTO

Situación administrativa en la que el volumen total de agua concesionado o asignado a los usuarios en una cuenca o acuífero supera la disponibilidad media anual del recurso, comprometiendo la sustentabilidad del sistema y los derechos de los usuarios.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

SOCIEDAD

Conjunto de personas, grupos sociales, comunidades y organizaciones que interactúan en un territorio dado y que tienen intereses específicos, derechos y responsabilidades en el acceso, uso, consumo, reuso y gestión del agua, pudiendo o no, participar en su conservación y gobernanza. Se analiza el papel de la sociedad en la gestión del agua, desde la participación individual hasta la organización colectiva, y su interacción con el Estado y el mercado. Notar que sociedad no es sinónimo de población, concepto que alude más al comportamiento demográfico de una determinada población.

Referencias:

1. Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

SUSTENTABILIDAD

Principio de gestión que busca satisfacer las necesidades de agua de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, equilibrando las dimensiones ambiental, social y económica.

Referencias:

1. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). *Nuestro futuro común*. Oxford University Press.

TERRITORIO HIDROSOCIAL

Espacio geográfico coproducido por la interacción dialéctica entre las dinámicas biofísicas del agua y los procesos sociales, políticos, económicos y culturales. El territorio no es un contenedor preexistente, sino el resultado de luchas, negociaciones y prácticas que configuran escalas, fronteras y significados del agua.

Referencias:

1. Boelens, R., Hoogesteger, J., Swyngedouw, E., Vos, J., & Wester, P. (2016). Hydrosocial territories: a political ecology perspective. *Water International*, 41(1): 1–14. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1080/02508060.2016.1134898>

USO CONSUNTIVO DEL AGUA

Es aquella utilización del agua en la que una parte significativa del volumen aprovechado no regresa al mismo cuerpo de agua del que fue extraída, o lo hace en un lugar o momento diferente, y/o con una calidad distinta que impide su reutilización inmediata. En general, se refiere a todos los usos del agua excluyendo el uso para la producción hidroeléctrica, la cual no modifica sustancialmente su calidad.

Referencias:

1. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). *Nuestro futuro común*. Oxford University Press.
2. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

USO DE SUELO

Destino que se otorga a un terreno determinado (agrícola, forestal, urbano, habitacional, industrial, etc.), el cual tiene una influencia directa en el ciclo hidrológico, afectando los procesos de infiltración, escorrentía, evapotranspiración y la calidad del agua.

Referencias:

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2007). *Land evaluation: Towards a revised framework*. Recuperado de: http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/images/resources/pdf_documents/lman_070601_en.pdf
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

USO DEL AGUA

Aprovechamiento o empleo del agua para satisfacer distintas necesidades humanas y productivas. En México, la Ley de Aguas Nacionales (LAN) clasifica los usos en urbano, agrícola, industrial, acuacultura, generación de energía eléctrica y otros para propósitos de recaudación fiscal a través de la emisión de títulos de concesión.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

USO NO CONSUNTIVO DEL AGUA

Aquella utilización del agua en la que el volumen total o la mayor parte del recurso es devuelto al mismo cuerpo de agua del cual fue extraído, en el mismo lugar y momento, y sin alteraciones significativas en su calidad que impidan su reutilización inmediata, un ejemplo es la producción hidroeléctrica (véase Figura 57).



Fig. 57. Presa de Itaipú compartida por Brasil-Paraguay. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

USOS Y COSTUMBRES

Sistemas normativos propios de los pueblos y comunidades indígenas y equiparables, que regulan la organización social, la elección de autoridades y la gestión de recursos naturales, incluido el agua, basados en prácticas consuetudinarias.

Referencias:

1. H. Congreso de la Unión (2023). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Artículo 2°. Diario Oficial de la Federación. Disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>

USUARIO

Persona física o moral, así como los núcleos de población representados por sus autoridades, a quienes se otorga una concesión o asignación para explotar, usar o aprovechar aguas nacionales, sus cauces o riberas.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA

Herramienta y procesos que se utilizan para cuantificar y asignar valores monetarios a los bienes y servicios relacionados con el agua para una asignación eficiente del recurso.

Referencias:

1. Hanemann, W. M. (2006). The economic conception of water. En P. P. Rogers, M. R. Llamas & L. Martínez-Cortina (Eds.), *Water crisis: Myth or reality* (pp. 61-91). CRC Press.
2. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao*. Primera ed. Aquafondo.

VEDA

Instrumento de gestión y acto de regulación administrativa mediante el cual la autoridad hídrica prohíbe total o parcialmente el otorgamiento de nuevas concesiones o asignaciones para el aprovechamiento de aguas nacionales en una zona determinada (cuenca o acuífero), debido a su sobreexplotación, sobreconcesionamiento o escasez hídrica para preservar el equilibrio del sistema hídrico.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

VULNERABILIDAD

Grado en el que un sistema, comunidad o territorio es susceptible de sufrir daños o experimentar impactos adversos debido a la exposición a amenazas relacionadas con el agua (sequías, inundaciones, contaminación), en combinación con su capacidad limitada para anticiparse, hacer frente o recuperarse.

Referencias:

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
2. Ponce Villegas, A. (2023). *Glosario de términos para fondos de agua: Fondo de Agua para Lima y Callao*. Primera ed. Aqua fondo.

ZONA REGLAMENTADA

Aquellas áreas territoriales específicas de los acuíferos, cuencas hidrológicas, o regiones hidrológicas, que por sus características de deterioro, desequilibrio hidrológico, riesgos o daños a cuerpos de agua o al medio ambiente, fragilidad de los ecosistemas vitales, sobreexplotación, así como para su reordenamiento y restauración, requieren un manejo hídrico específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

ZONAS DE SERVIDUMBRE

Franjas de terreno adyacentes a los cauces de los ríos, lagos, lagunas y otros cuerpos de agua, en las que se establecen restricciones al uso del suelo para proteger el recurso hídrico y prevenir riesgos.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

ZONIFICACIÓN

Proceso de dividir un territorio en zonas con base en criterios específicos (ambientales, sociales, económicos) para asignar usos del suelo y actividades compatibles con la capacidad de los ecosistemas y la protección de recursos hídricos.

Referencias:

1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2024). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación.
Recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

[Regresar al índice ➡](#)

Eje 5 Métodos y Técnicas

ACEQUIA

Zanja o canal de riego tradicional, usualmente de sección abierta y construido con materiales locales, diseñado para conducir agua desde una fuente de abastecimiento principal (río, manantial, arroyo) hacia las parcelas de cultivo. Más que una simple infraestructura, la acequia es la columna vertebral de sistemas socioecológicos complejos, permite la filtración y la percolación profunda en el suelo hasta la zona radicular. Encarna conocimientos tradicionales, normas comunitarias de distribución (usos y costumbres) y constituye un territorio hidrosocial donde se reproduce la identidad cultural y se ejercen formas de autonomía local (véase Figura 58).



Fig. 58. Acequia principal en Oasis de Elche, España. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). Glosario del agua. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

ACUEDUCTO

Obra de infraestructura hidráulica diseñada para transportar grandes volúmenes de agua a larga distancia, generalmente por gravedad, desde fuentes de abastecimiento hasta centros de población o zonas de riego. Suele salvar desniveles y adopta la forma de puente, en México existen acueductos que datan de la época virreinal, tales como el del Padre Tembleque en Zempoala, Hgo., el de la ciudad de Santiago de Querétaro, el de la ciudad de Morelia y, en la capital del país, el de los arcos de la av. Chapultepec. En la actualidad, ninguno de estos abastece de agua a las ciudades, por el contrario, son monumentos protegidos por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o, en su caso, son patrimonio mundial.

Referencias:

1. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). Glosario del agua. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

AGRICULTURA DE INUNDACIÓN

Sistema agrícola tradicional que aprovecha la creciente estacional (época húmeda) de arroyos, ríos, lagos y lagunas para inundar parcelas destinadas al riego, depositando sedimentos fértiles y humedeciendo el suelo, sin requerir infraestructura compleja de riego. Se reconoce esta práctica milenaria, observada desde antiguas civilizaciones como los antiguos egipcios, como una fuente de

conocimiento ecológico local con prácticas productivas sustentables. En México, se observa esta práctica en regiones como el Bajío (cuenca del río Lerma-Santiago) y las zonas lacustres adyacentes, hoy amenazadas por la regulación de ríos con presas y un agresivo cambio de uso de suelo. Aunque no existe una regulación oficial para esta práctica, en los derechos de agua nacionales se le puede considerar como riego por temporada y las comunidades locales la gestionan de manera colectiva cuando no se trata de riego de exportación.

Referencias:

1. Palerm, J. (2000). *Antología sobre pequeño riego: Vol. II*. Organizaciones autogestivas. Colegio de Postgraduados; Plaza y Valdés.

ALCANTARILLA

Estructura hidráulica, generalmente tubular o de caja, que permite el cruce de corrientes de agua residuales y de lluvia bajo caminos, vías férreas u otras obstrucciones, diseñada para manejar caudales específicos de esorrentía. En materias de ingeniería hidráulica como "Hidráulica de Obras Menores" se enseñan los principios para su diseño, capacidad y criterios para la selección de materiales y su ubicación adecuada en una ciudad o poblado rural. La insuficiencia u obstrucción de alcantarillas contribuye significativamente a inundaciones urbanas, especialmente en asentamientos irregulares y zonas de rápido crecimiento.

Referencias:

1. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). Glosario del agua. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
3. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

APANTLE (O PANTLE)

Término de origen náhuatl (pantli) que designa una acequia o canal de riego tradicional, generalmente de tierra o recubierto con materiales locales, que forma parte de una red de distribución de agua manejada por una comunidad. Son considerados de importancia para los antropólogos, arqueólogos, historiadores y geógrafos pues constituyen una infraestructura social que evidencia sistemas de organización y conocimiento local acerca del agua y la tierra. Su construcción y mantenimiento, históricamente se ha llevado por medio de faenas o tequios y su operación es la base de la organización comunitaria alrededor del riego, definiendo derechos y responsabilidades. En sistemas de riego históricos como los de Tecocomulco, Hidalgo; los Valles Centrales de Oaxaca o el sistema de chinampas lacustres en Xochimilco es posible visualizar extensas redes diseñadas y controladas por una tradición indígena y mestiza que perdura hasta nuestros días (véase Figura 59).



Fig. 59 Canales de Xochimilco, Ciudad de México. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Rojas Rabiela, T. (2009). Las obras hidráulicas prehispánicas en las épocas prehispánica y colonial. En Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) *Semblanza Histórica del Agua*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

BORDO

Estructura de tierra compactada construida para contener o desviar agua, utilizada para protección contra inundaciones, almacenamiento para riego o control de flujos y crecientes en cauces naturales. En México, existen miles de bordos construidos en todo el territorio nacional desde la época prehispánica y novohispana, los cuales requieren rehabilitación para su preservación y funcionamiento. Su falla durante eventos extremos hidrometeorológicos ha causado desastres en zonas urbanas y rurales.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

CANAL

Conducto artificial, abierto o cerrado, diseñado para conducir un volumen de agua por gravedad o presión, utilizado para riego, abastecimiento urbano, drenaje o generación hidroeléctrica. Desde la hidráulica de canales, se estudia el impacto del flujo uniforme y variado del agua que circularía en estos, el diseño apropiado de secciones, las estructuras de control y la cuantificación de las pérdidas de energía. Se diseñan y se construyen con diferentes materiales (tierra, concreto, geomembranas). Incluyen estructuras como compuertas, vertederos y disipadores. México cuenta con más de 80,000 km de canales de riego, muchos con eficiencias menores al 40 % por fugas y evaporación, algunos están bajo gestión de los módulos y Distritos de riego, mientras que los de abastecimiento urbano son responsabilidad de los organismos operadores de agua potable.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

2. Chow, V. T. (1959). *Open-channel hydraulics*. McGraw-Hill.

CAJA DE AGUA

Estructura de concreto, mampostería o metal que funciona como un nodo de control y distribución en una red de riego. Permite medir caudales, regular presiones y derivar el agua hacia diferentes canales o parcelas de manera ordenada. En los distritos de riego, las cajas de agua son infraestructura federal transferida a los usuarios, quienes deben mantenerla bajo los lineamientos de la CONAGUA. Su importancia reside porque es el punto donde se materializan los derechos de riego y a menudo, donde surgen o se resuelven conflictos locales por el agua.

Referencias:

1. Walker, W. R. (2003). *Surface irrigation: Theory and practice*. Prentice Hall.
2. Palerm, J. (2000). *Antología sobre pequeño riego: Vol. II. Organizaciones autogestivas*. Colegio de Postgraduados; Plaza y Valdés.

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE UN POZO

Caudal máximo que puede extraerse de un pozo de manera sostenible sin ocasionar un descenso excesivo del nivel dinámico ni afectar la calidad del agua, determinado mediante pruebas de bombeo. En México, la CONAGUA exige pruebas de bombeo para concluir el proceso de autorización de una concesión a efectos de establecer los volúmenes máximos de extracción con base en la capacidad del gasto (l/s) del pozo. En general, son las empresas perforadoras las que realizan las pruebas de bombeo para caracterizar el gasto de los pozos y determinar la capacidad de extracción y uso adecuado.

Referencias:

1. Kruseman, G. P., de Ridder, N. A., & Verweij, J. M. (1991). *Analysis and evaluation of pumping test data* (2nd ed.). International Institute for Land Reclamation and Improvement.
2. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2007). *Manual de Agua Potable, alcantarillado y saneamiento: Pruebas de Bombeo*. Recuperado de:

CAUDAL

Es un volumen de agua que fluye a través de una sección transversal de un cauce natural o conducto o estructura artificial por unidad de tiempo, expresado generalmente en metros cúbicos por segundo (m^3/s) o litros por segundo (l/s). En hidrología e ingeniería hidráulica, se enseñan métodos de medición (molinetes, vertedores, trazadores) y el análisis de series temporales de caudal para aforos. La CONAGUA opera la Red Hidrométrica Nacional con más de 1,800 estaciones en todo el territorio nacional, sin embargo, muchas estaciones están desactualizadas o fuera de servicio y se registra una submedición de extracciones en agua subterránea. Los concesionarios de aguas superficiales deben medir (aforar) y reportar sus caudales extraídos.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Herschy, R. W. (2009). *Streamflow measurement* (3rd ed.). CRC Press.

COSECHA DE AGUA

Se le denomina así al conjunto de técnicas y sistemas para captar, almacenar y aprovechar el agua pluvial (de lluvia), tanto para consumo humano como para actividades productivas, mediante el diseño y la colocación de infraestructura (SCALL) a diferentes escalas siendo generalmente la unidad casa-habitación una de las más populares. En la Ciudad de México, un programa piloto operado por diversas alcaldías ha impulsado la cosecha de lluvia en escuelas de nivel básico y medio, así como en casas particulares. Esta es una opción viable de abastecimiento para localidades situadas en lugares áridos, semiáridos, así como en ciudades que padecen con frecuencia escasez de agua.

Referencias:

1. Gould, J., & Nissen-Petersen, E. (1999). *Rainwater catchment systems for domestic supply*. Intermediate Technology Publications.

CORONA

Se le denomina a la parte superior de un pozo de agua, que incluye las estructuras de protección, sellado y acceso, diseñada para prevenir la contaminación del acuífero y facilitar las operaciones de mantenimiento. Estas coronas se construyen con materiales que incluyen concreto, acero y sistemas de sellado como tapas, su ventilación y puntos de medición se consideran en las instalación y mantenimiento de pozos de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 003-CONAGUA-1996 que establece los requisitos para construir y mantener pozos en México y evitar la contaminación del agua subterránea.

Referencias:

1. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>
2. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-003-CONAGUA-1996, Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos. Diario Oficial de la Federación (DOF). <https://www.conagua.gob.mx/conagua07/contenido/documentos/NOM-003-CONAGUA-1996.pdf>

DISTRITO DE RIEGO

Unidad territorial delimitada para la gestión organizada del riego agrícola, que cuenta con infraestructura hidroagrícola (vaso de almacenamiento, derivaciones, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos, etc.) e instituciones para su operación, mantenimiento y administración del agua. En México, los primeros distritos de riego se crearon a finales del siglo XIX en el centro del país y hasta 1926, a partir de la creación de la Comisión Nacional de Irrigación en Delicias, Chihuahua. En general, la agronomía es la ciencia que se dedica al

estudio y diseño de los regadíos, su eficiencia en términos de demanda de agua y uso y contribuye con sus conocimientos al mantenimiento de estos sistemas de riego. En la actualidad, existen 85 distritos de riego por decreto presidencial en México con una superficie que alcanza las 3.5 millones de hectáreas. Su eficiencia promedio en el consumo y uso del agua es del 46%, por lo que para el gobierno es prioritaria su modernización.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Martínez Saldaña, T., & Palerm Viqueira, J. (Eds.). (1997). *Antología sobre pequeño riego* (Vol. 1). Colegio de Postgraduados.

DESMINERALIZACIÓN

Proceso de remoción de sales minerales disueltas en el agua, particularmente iones de calcio, magnesio, sodio y cloruros, para obtener agua de alta pureza requerida en aplicaciones industriales específicas y en regiones que experimentan alta salinidad.

Referencias:

1. Crittenden, J. C., Trussell, R. R., Hand, D. W., Howe, K. J., & Tchobanoglous, G. (2012). *MWH's water treatment: Principles and design* (3rd ed.). John Wiley & Sons. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1002/9781118131473>

DREN

Obra de infraestructura enterrada o en forma de zanja para la conducción y disposición de excedentes de agua, ya sea de origen pluvial, agrícola o de aguas residuales, su uso tiene como propósito evitar inundaciones y problemas de salinidad. En zonas de riego, los drenes deben cumplir con determinadas normas de descarga, mientras que en las áreas urbanas, forman parte de los sistemas

municipales de alcantarillado. Una insuficiencia de drenaje pluvial contribuye significativamente a inundaciones urbanas en el período húmedo del año y en las zonas agrícolas (distritos de riego), el drenaje insuficiente causa problemas de salinización (véase Figura 60).



Fig. 60 Riego a pequeña escala, Sri Lanka. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Smedema, L. K., Vlotman, W. F., & Rycroft, D. W. (2004). *Modern land drainage: Planning, design and management* (2nd ed.). CRC Press.

ENTARQUINADO

Proceso de colmatación o relleno de cuerpos de agua (presas, lagos, canales) con sedimentos finos transportados por el agua, que reduce su capacidad de almacenamiento y afecta su funcionamiento.

Referencias:

1. Martínez Saldaña, T., & Palerm Viqueira, J. (Eds.). (1997). *Antología sobre pequeño riego* (Vol. 1). Colegio de Postgraduados.

FRACTURA HIDRÁULICA

También conocida en inglés como *fracking*. Es una técnica de fracturación hidráulica para extracción de hidrocarburos no convencionales (gas de lutitas o gas *sale*) que implica la inyección a alta presión de agua, arena y aditivos químicos a través de un pozo profundo para fracturar formaciones rocosas profundas y capturar de regreso el gas, así como el agua congénita (con altas concentraciones de salinidad y contaminantes). El Servicio Geológico Mexicano, Petróleos Mexicanos, el Instituto Mexicano del Petróleo y el Departamento de Energía de los Estados Unidos, han determinado presencia en gas de lutitas en estados como Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Puebla y Tamaulipas. No obstante, diversos movimientos sociales locales se oponen al *fracking* por sus impactos socioambientales, exigiendo prohibición total y transición energética justa.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). *A glossary of hydrogeology*. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

GALERÍA FILTRANTE

Conducto cerrado (dren o túnel) debajo de un gradiente excavado. Sistema de captación de agua subterránea por flujo gravitatorio consistente en una tubería perforada colocada horizontalmente en el subsuelo, usualmente en el lecho de ríos o zonas de alta infiltración, que colecta agua mediante drenaje natural.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Custodio, E. (1976). *Hidrogeología Subterránea*. Ed. Omega. Barcelona, España.

GAVIÓN

Estructura de contención o protección compuesta por cajas de mimbre o malla metálica rellenas de piedra, utilizada en obras hidráulicas para control de erosión en afluentes, estabilización de taludes y protección de márgenes ribereños. En las comunidades rurales, los gaviones son valorados por constituir soluciones de bajo costo para protección de crecientes, avenidas, inundaciones y procesos erosivos (véase Figura 61).



Fig. 61 Transformación de marismas en tierras de cultivo en Kivu del Sur, República del Congo.
Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. (2024). Glosario del agua. Recuperado de: <https://www.chguadalquivir.es/glosario-del-agua>
2. Hemphill, R. W., & Bramley, M. E. (1989). *Protection of river and canal banks*. Butterworths.

JAGÜEY

Excavación o depresión natural o artificial que tiene como propósito la captación y el almacenamiento del agua de lluvia o la escorrentía del agua local. Se utiliza principalmente como abrevadero para el ganado, también alimenta el riego de pequeñas parcelas y, en algunos casos, se emplea como fuente de agua para uso doméstico en zonas áridas y semi-áridas en México. En el contexto del manejo de cuencas, se les estudia como una obra de microcaptación que contribuye a los procesos de recarga local de agua subterránea y a la construcción de la seguridad hídrica en zonas de temporal. Su construcción y mantenimiento como una tecnología de bajo costo para la ganadería extensiva y agricultura de subsistencia puede estar sujeta a regulaciones de cambio de uso de suelo a escala local, y su diseño puede ser promovido por ingenieros agrónomos o especialistas en ciencias de la Tierra. Los jagüeyes se observan en casi toda la altiplanicie mexicana, pues han contribuido desde antaño a la supervivencia del ganado y la agricultura de temporal (véase Figura 62).



Fig. 62 Estanque (jagúey en México), Senegal. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Martínez Saldaña, T., & Palerm Viqueira, J. (Eds.). (1997). *Antología sobre pequeño riego* (Vol. 1). Colegio de Postgraduados.
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

MODELO CONCEPTUAL HIDROGEOLÓGICO

Representación simplificada de un sistema acuífero real que se describe cualitativamente sus componentes principales a través de diagramas, organigramas y relaciones entre variables o leyes naturales y sus componentes, tales como geometría, condiciones de frontera, procesos de flujo y transporte, y relaciones causa-efecto.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

MODELO HIDRODINÁMICO

Modelo de flujo en el que el movimiento de los fluidos en sistemas naturales (ríos, acuíferos, costas) o artificiales (tuberías, canales), se describe mediante un conjunto de ecuaciones hidrodinámicas que, en general, representan una combinación de la ecuación del balance de masas junto con una ecuación de la velocidad obtenida a

partir de una relación empírica como la ley de Darcy o de las ecuaciones de conservación de la cantidad de movimiento como las ecuaciones de Navier-Stokes.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

NIVEL MÁXIMO DE AGUAS EXTRAORDINARIAS

Refiere a la elevación máxima que alcanzan las aguas en cauces y vasos, presas y embalses durante eventos hidrometeorológicos extremos, utilizado como referencia para el diseño de infraestructura de protección y la delimitación de zonas federales. Dicho de otro modo, es la capacidad máxima de almacenamiento de una presa y su estimación es crítica para la delimitación de zonas federales, por lo que los Atlas de Riesgo deben incorporar esta información para planeación territorial para evitar asentamientos irregulares con alto riesgo de inundación. La actualización continua de estos niveles es crucial ante el cambio climático, que está aumentando la frecuencia e intensidad de eventos extremos en muchas regiones del país.

Referencias:

1. Chow, V. T. (1959). *Open-channel hydraulics*. McGraw-Hill.

NIVEL MÁXIMO DE AGUAS ORDINARIAS (NAMO)

Es la elevación media que alcanzan las aguas en cauces y vasos durante eventos hidrológicos normales o de ocurrencia frecuente, utilizada para la delimitación de cauces y la operación de infraestructura hidráulica. Esta elevación define el límite del cauce para efectos de la aplicación de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) en condiciones normales de operación de una presa o embalse. En lo que refiere a las comunidades ribereñas, estas utilizan los niveles como referencia para el desarrollo de actividades productivas y para identificar cambios en el comportamiento de los

ríos. Una gestión adecuada de las presas y su entorno territorial requiere la actualización permanente de los niveles y evitar inundaciones.

Referencias:

1. Chow, V. T. (1959). *Open-channel hydraulics*. McGraw-Hill.

NORIA

Sistema tradicional de extracción de agua subterránea, también denominado pozo artesiano, que consiste en una rueda grande con recipientes o cangilones accionada por tracción animal, humana o motriz. Generalmente, extrae agua de un acuífero con presión hidrostática suficiente para que el agua fluya naturalmente a la superficie sin necesidad de bombeo, debido a que el nivel piezométrico está por encima del terreno. En la historia, su origen data antes de la introducción de la bomba, la máquina perforadora y el tendido eléctrico. Su profundidad es variable, pero no rebasa los 5 metros de profundidad en promedio. Han sido históricamente puntos de extracción para pequeñas poblaciones, conventos, iglesias y hoy forman parte del patrimonio histórico cultural de edificaciones históricas. Cuando han sido objeto de modernización, la extracción y uso de agua se ha dirigido al riego, requiriendo un título de concesión por parte de la autoridad federal (véase Figura 63).



Fig. 63 Pozo familiar, Andalucía España. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Martínez Saldaña, T., & Palerm Viqueira, J. (Eds.). (1997). *Antología sobre pequeño riego* (Vol. 1). Colegio de Postgraduados.

LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

Sistema de tratamiento de aguas residuales que utiliza una serie de lagunas (anaerobias, facultativas y de maduración) donde microorganismos degradan la materia orgánica mediante procesos naturales. Este tipo de infraestructura se ha convertido en una opción asequible para las comunidades rurales, localidades pequeñas y medianas en México, por su simplicidad y bajo costo de mantenimiento. A pesar de esto, se debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana 001-SEMARNAT-

2021 que refiere al control de contaminantes en las descargas residuales para evitar problemas de olores y vectores en su proceso de operación. Miles de estas lagunas operan en México y podrían ser una opción viable para sanear los espacios rurales.

Referencias:

1. Mara, D. D. (2004). *Domestic wastewater treatment in developing countries*. Earthscan.
2. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2007). *Manual de Agua potable, alcantarillado y saneamiento. Diseño de Lagunas de Estabilización*. ISBN 978-968-817-880-5 Recuperado de:
<https://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/10DisenoDeLagunasDeEstabilizacion.pdf>

LÍNEA MORADA

Tubería de gran diámetro que transporta agua residual sin tratar desde las zonas de captación hasta las plantas de tratamiento, componente crítico de los sistemas de saneamiento. Este tipo de tubería se fabrica a partir de materiales tales como concreto, PVC o polietileno de alta densidad. Los organismos operadores de agua potable y saneamiento son responsables de su mantenimiento y forman parte de la infraestructura básica de saneamiento municipal. En décadas recientes, en algunas ciudades como Guadalajara, Ciudad Juárez, Monterrey, entre otras, comercializan esta agua tratada o no, a terceros para introducir al riego agrícola, a la industria o a los servicios de riego municipal.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2011). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Diseño de plantas de Tratamiento de aguas residuales municipales: zonas rurales, periurbanas y desarrollos ecoturísticos*. Recuperado de:
<https://files.conagua.gob.mx/conagua/mapas/SGAPDS-1-15-Libro31.pdf>
2. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.

LODOS ACTIVADOS

Proceso de tratamiento biológico de aguas residuales que utiliza microorganismos en suspensión (grandes cantidades de materia orgánica mezclada con partículas de limo, arcilla y arena, con una cantidad suficiente de agua, para permanecer en un estado semilíquido). Son partículas finas de un diámetro <0.002 milímetros, sedimento detrital marino o lacustre para degradar materia orgánica en presencia de oxígeno. Es una tecnología común en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales que utilizan sistemas de aireación y clarificación y se rige por las Normas Oficiales Mexicanas 001 y 004 de la SEMARNAT (2021) que establecen los límites permitidos de contaminantes en lodos y biosólidos en el tratamiento de descargas de aguas residuales.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Grady, C. P. L., Jr., Daigger, G. T., Love, N. G., & Filipe, C. D. M. (2011). *Biological wastewater treatment* (3rd ed.). CRC Press. Disponible en línea:
<https://doi.org/10.1201/b13775>

ÓSMOSIS INVERSA

Tecnología para la eliminación de sólidos disueltos en agua que consiste en hacer pasar el agua a través de una membrana semipermeable que utiliza presión, reteniendo sales disueltas, microorganismos y otros contaminantes. Método de purificación del agua.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

PIEZÓMETRO

Instrumento para medir el nivel piezométrico o nivel estático de la presión del agua en pozos y acuíferos, consistente en un tubo perforado instalado en el subsuelo que permite monitorear las variaciones del nivel freático. En México, la CONAGUA opera la Red Nacional de Medición Piezométrica con más de 2,000 puntos para evaluar el comportamiento de los patrones del agua subterránea en los acuíferos, esta red es fundamental para determinar vedas, establecer disponibilidades y monitorear la sobreexplotación del agua en territorio nacional.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>
2. Sharp, J. M., Jr. (2023). A glossary of hydrogeology. The Groundwater Project. Recuperado de: <https://doi.org/10.21083/978-1-77470-079-2>

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

Conjunto de instalaciones y procesos diseñados para remover contaminantes del agua residual hasta cumplir con los límites establecidos en la normativa, permitiendo su reuso o disposición segura. México trata únicamente el 63% de sus aguas residuales colectadas, aunque la meta es alcanzar el 100% mediante la construcción y rehabilitación de plantas en todo el país. Su construcción y operación debe cumplir siempre con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de la NOM-001-SEMARNAT-2021. Los organismos operadores de agua potable y saneamiento son responsables de su operación y mantenimiento.

Referencias:

1. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.

POTABILIZACIÓN

Conjunto de procesos de tratamiento diseñados específicamente para transformar agua cruda en agua segura para consumo humano, cumpliendo con todos los parámetros microbiológicos, físicos, químicos y radiactivos establecidos en la normativa.

Referencias:

1. Secretaría de Salud. (2021). Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, Límites permisibles de calidad del agua para uso y consumo humano. Diario Oficial de la Federación (DOF). Recuperado de:
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5650705&fecha=02/05/2022
2. Qasim, S. R., Motley, E. M., & Zhu, G. (2002). *Water works engineering: Planning, design, and operation*. Prentice Hall.

POZO

Excavación o perforación vertical que permite extraer agua subterránea de un acuífero, constituyendo la principal fuente de abastecimiento en muchas regiones del país. En asignaturas tales como "Hidrogeología" y "Explotación de Aguas Subterráneas" a nivel profesional, se estudian los métodos de perforación, diseño y desarrollo de pozos (rotatorio, percusión, hidrónico, barrenado o sondeo), según las características geológicas apropiadas, así como el entubado, empaque de grava óptimo para obtener un caudal o gasto de L/s deseado al uso que se le desea dar a la obra hidráulica. Algunos especialistas de las ciencias sociales consideran al pozo como una propiedad hidráulica individualizada, porque su construcción implica la inversión de capital pudiendo ser privado o público, mientras que el sitio donde se encuentra localizado es un terreno con las mismas características; cuando son privados su regulación es altamente compleja. En México existen aproximadamente 450,000 pozos registrados en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), aunque se estima que hay muchos más no regularizados, tan solo en el Estado de Chihuahua se estimaron en el 2019, cerca de 12,000 pozos ilegales (véase Figura 64).



Fig. 64 Pozo de riego. Distrito de Riego 014 Valle de Mexicali, B.C. Autor: Gonzalo Hatch Kuri.

Referencias:

1. Walsh, C. (2022). Beyond rules and norms: Heterogeneity, ubiquity, and visibility of groundwaters. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 9(4): e1597. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1002/wat2.1597>
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
3. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

PRESA

También conocida como embalse o dique. Es una obra de ingeniería civil que intercepta el flujo de un río o arroyo para almacenar agua, con múltiples propósitos

como el abastecimiento, el riego, la generación eléctrica, el control de inundaciones y la recreación, pudiendo tener al mismo tiempo todos estos propósitos o solo uno o dos. Provista de compuertas u otros mecanismos de control para controlar el nivel de agua de superficie que se encuentra aguas arriba, para regular el flujo o para derivar reservas de agua dentro de un canal. México cuenta con más de 5,000 presas registradas y un número elevado de estas tienen décadas de operación y requieren programas de rehabilitación y modernización para su óptima operación, tales como desazolve y la vigilancia y monitoreo de la calidad de agua que almacenan. Por lo anterior, el gobierno federal a través de la CONAGUA, tiene un Inventario Nacional de Grandes Presas y un Comité Nacional de Grandes Presas para su constante vigilancia, sobre todo en temporada de estiaje cuando el fenómeno de la sequía atenta contra su operación y disminuye drásticamente los sistemas de abastecimiento para diversos sectores demandantes, así como en la época húmeda del año, cuando pueden alcanzar el NAMO y niveles extraordinarios de agua que pongan en peligro por riesgo de inundación a comunidades y localidades aledañas a estas. Su construcción siempre genera oposición social porque constituye el desplazamiento de localidades y comunidades con un pasado histórico, lo cual deriva en conflictos entre las partes interesadas y los afectados, tal y como sucedió con el caso de la presa El Zapotillo, en Jalisco.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

PRESIÓN HIDROSTÁTICA

Presión isotrópica que ejerce un fluido en reposo debido a su peso, que en el contexto hídrico se manifiesta en embalses, tuberías y acuíferos, calculado como el producto de la densidad del agua, la gravedad y la altura de la columna de agua.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

PURIFICACIÓN

Conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos destinados a eliminar contaminantes del agua para hacerla apta para un uso específico, particularmente para consumo humano, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos en la normativa.

Referencias:

1. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
2. Secretaría de Salud. (2021). Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021, Límites permisibles de calidad del agua para uso y consumo humano. Diario Oficial de la Federación (DOF). Recuperado de: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5650705&fecha=02/05/2022

QANAT (GALERÍA FILTRANTE)

Sistema milenario de captación de agua subterránea que consiste en una galería subterránea horizontal con una ligera pendiente, que intercepta el nivel freático y transporta el agua por gravedad hasta la superficie, sin requerir bombeo. Es una obra de ingeniería hidráulica de gran sostenibilidad. En tiempo recientes, su estudio llama la atención de los especialistas debido a que se le considera como un sistema históricamente eficiente de aprovechamiento de acuíferos y una solución ancestral

a la escasez hídrica. En otras latitudes, por ejemplo, el Magreb, se observa que este tipo de infraestructura implica una fuerte organización social y especialización, por lo que se han conformado sistemas de gobernanza local alrededor del agua y su distribución. En territorio nacional, se les denominan galerías o "minas de agua" y su presencia data del virreinato en regiones como la Comarca Lagunera y Tehuacán, Puebla, aunque muchos están en desuso o secos por el descenso del nivel freático (véase Figura 65).



Fig. 65 Fosas protegidas de Qanat, Argelia. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Lightfoot, D. R. (1996). Syrian qanat Romani: History, ecology, abandonment. *Journal of Arid Environments*, 33(3): 321–336. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1006/jare.1996.0068>
2. Enge, K. I., & Whiteford, S. (1989). *The keepers of water and earth: Mexican rural social organization and irrigation*. University of Texas Press.
3. Martínez Saldaña, T., & Palerm Viqueira, J. (Eds.). (1997). *Antología sobre pequeño riego* (Vol. 1). Colegio de Postgraduados.

RECARGA ARTIFICIAL

Técnica de gestión que consiste en la infiltración deliberada de agua en acuíferos mediante métodos naturales o ingenieriles, con el objetivo de incrementar la disponibilidad hídrica subterránea y contrarrestar la sobreexplotación.

Referencias:

1. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

RECURSOS HIDRÁULICOS

Conjunto de infraestructuras y sistemas construidos para el almacenamiento, distribución, control y aprovechamiento del agua, como trasvases, acueductos, pozos, presas, canales, plantas de potabilización, plantas de tratamiento, cárcamos y sistemas de riego, entre otros, los cuales representan una intervención científica y técnica en el ciclo hidrológico y sus flujos de agua, ocasionando impactos sociales, económicos y ambientales en las cuencas y acuíferos y sistemas de flujo de agua subterránea. De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua México (CONAGUA), cuenta con una extensa infraestructura hidráulica, incluyendo más de 5,000 presas y numerosos sistemas de riego, mientras que a escala local (municipal o estatal), los organismos operadores de agua potable aún no concluyen el inventariado de su infraestructura y sistemas de potabilización y saneamiento de agua.

Referencias:

1. Wurbs, R. A., & James, W. P. (2002). *Water resources engineering*. Prentice Hall.
2. Chow, V. T. (1959). *Open-channel hydraulics*. McGraw-Hill

SANEAMIENTO

Es el conjunto de técnicas y servicios de recolección, conducción, tratamiento y disposición final de las aguas residuales y excretas, esencial para la salud pública, la calidad ambiental y la reutilización del agua. En los espacios urbanos, inician con

un determinado sistema de alcantarillado y drenaje, el cual conduce las aguas residuales a las Plantas de Tratamiento en las que se lleva a cabo el proceso de saneamiento. La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) estima que la cobertura de saneamiento en México asciende a ~70 %, con grandes disparidades urbano-rurales. Menos del 60 % de las aguas residuales colectadas reciben tratamiento. En los espacios rurales, las comunidades exigen el derecho al saneamiento y se organizan para implementar sistemas descentralizados o vigilar el cumplimiento de las autoridades. Conviene, en ese sentido, recordar que el derecho humano al agua y al saneamiento (DHAyS) es un derecho constitucional e implica, no solo dotar de agua a los usuarios domésticos y asignatarios público-urbanos, sino ejecutar un proceso de saneamiento adecuado con base en las normas oficiales mexicanas como la 001-SEMARNAT-2001 que establece los límites máximos permitidos para el vertido de aguas residuales en cuerpos receptores.

Referencias:

1. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
2. Organización Mundial de la Salud y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (OMS & UNICEF). (2021). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: Five years into the SDGs. Recuperado de: <https://data.unicef.org/resources/progress-on-household-drinking-water-sanitation-and-hygiene-2000-2020/>

SECANO

Sistema de producción agrícola que depende exclusivamente del agua de lluvia, sin aportes de riego. Implica un profundo conocimiento de los patrones climáticos, la selección de variedades de cultivo adaptadas y prácticas de conservación de suelo y agua (como barbecho y terrazas). En el contexto integrado del agua, se le considera una práctica que combina la captación de agua pluvial, la agricultura de conservación y constituye un sistema adaptativo clave para la seguridad alimentaria frente a la variabilidad climática y fenómenos como la sequía. Representa alrededor del 75% de la superficie cultivada en México, concentrándose en producción de

granos básicos como el maíz y el frijol, y es fundamental para la autosuficiencia alimentaria de numerosas comunidades originarias.

Referencias:

1. Martínez Saldaña, T., & Palerm Viqueira, J. (Eds.). (1997). *Antología sobre pequeño riego* (Vol. 1). Colegio de Postgraduados.
2. Toledo, V. M., & Barrera Bassols, N. (2009). La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. *Ciencias*, (96) 32-37. Disponible en línea: <https://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/17958>

TOMAS DE REGANTE

Estructuras hidráulicas que permiten la extracción controlada de agua desde una fuente (como un río o canal) en dirección a las parcelas agrícolas, representando un punto crítico en la distribución del agua para riego y en la organización de los usuarios (regantes). El diseño, la instalación y el mantenimiento de estas tomas en los distritos de riego en México, las llevan a cabo las autoridades de la CONAGUA, las Sociedades de Responsabilidad Limitada a través de los módulos de riego y son parte integral de la gestión del agua, así como para asegurar la distribución previamente acordada del agua en cada ciclo agrícola (véase Figura 66).



Fig. 66 Suministro de agua de riego en el Real Canal de Moncada, España. Recuperado de: www.flickr.com

Referencias:

1. Walker, W. R. (2003). *Surface irrigation: Theory and practice*. Prentice Hall.

TARJEA

Estructura hidráulica, usualmente una tubería o conducto enterrado (a diferencia de una acequia a cielo abierto), que permite que un camino o un canal crucen por encima sin interrumpir el flujo del agua. Es un tipo de obra de cruce o alcantarilla y forma parte de la infraestructura hidroagrícola, dicho de otro modo, son las alcantarillas que cruzan bajo los caminos en las zonas de riego.

Referencias:

1. French, R. H. (1985). *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill.
2. Instituto Mexicano de Tecnología del agua (IMTA) (2010). *Diccionario de Términos Hidrotécnicos*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

TRASVASE

Es una obra hidráulica que tiene como propósito la transferencia de volúmenes de agua desde una cuenca hidrográfica con excedentes hacia otra con déficit, mediante el desarrollo de infraestructura de gran escala (acueductos, bombas, plantas de potabilización, pozos, cárcamos, red eléctrica, entre otros), que implica grandes inversiones, impactos ambientales y socioeconómicos, y conflictos interregionales. En México, existen muchos trasvases de agua de diferente envergadura, destacan el Sistema Cutzamala (más de 330 Km) que extrae agua desde el sistema de presas del oriente del estado de Michoacán, Villa Victoria y Valle de Bravo, en el Estado de México para dotar de agua a la Zona Metropolitana del Valle de México con 13.2 m³/s. Otro trasvase de enorme envergadura es el Acueducto Río Colorado-Tijuana (ARCT) que transporta agua del río Colorado desde Mexicali en dirección a Tijuana, Baja California y que conduce agua del río Colorado con una extensión mayor a los 100 km y con un caudal estimado en 4,915 L/s. La construcción de trasvases en México, históricamente, ha estimulado la creación de conflictos sociales de oposición a estas obras, debido a los costos ambientales asociados a la extracción del agua como fue el caso del sistema lagunar del río Lerma (cuenca alta), Estado de México (véase Figura 67).



Fig. 67 Acueducto del Sistema Lerma 2 en Temoaya, México. Autor: Gonzalo Hatch Kuri.

Referencias:

1. Secretaría para el Manejo, Saneamiento y Protección del Agua de Baja California. (2023). *Programa Estatal Hídrico (PEH) 2022-2027*. Gobierno del Estado de Baja California. <https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/coplade/planeacion/programas-estatales/Programa%20Estatal%20Hidrico.pdf>
2. Sánchez, E. T. (2017). *La disputa por la laguna de Chignahuapan en el Estado de México Proyectos de desecación, trasvase de agua y defensa de la tierra*. San Luis Potosí: El Colegio de San Luis.
3. Organización Meteorológica Mundial (WMO) (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

TRATAMIENTO PRIMARIO

Primera etapa del tratamiento de aguas residuales que consiste en la remoción de sólidos suspendidos y materiales flotantes mediante procesos físicos como cribado, desarenado y sedimentación.

Referencias:

1. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

TRATAMIENTO SECUNDARIO

Etapa del tratamiento de aguas residuales que utiliza procesos biológicos para remover la materia orgánica soluble y coloidal que no fue eliminada en el tratamiento primario, mediante el uso de microorganismos (reducción de la demanda bioquímica de oxígeno).

Referencias:

1. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

TRATAMIENTO TERCIARIO

Etapa avanzada de tratamiento que sigue al secundario, diseñada para remover contaminantes específicos como nutrientes (nitrógeno y fósforo), patógenos, metales pesados y microcontaminantes, permitiendo el reúso seguro del agua.

Referencias:

1. Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F. L., Pfrang, W., Stensel, H. D., Tchobanoglous, G., & Tsuchihashi, R. (2014). *Wastewater engineering: Treatment and resource recovery* (5th ed.). McGraw-Hill Education.
2. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf

UNIDAD DE RIEGO

Conjunto de parcelas agrícolas que comparten una fuente de agua común y se organizan para su gestión colectiva, son menores a un distrito de riego y se identifican como sistema de pequeño riego con gobernanza propia. Puede integrarse por asociaciones de usuarios u otras figuras de productores organizados que se asocian entre sí libremente para prestar el servicio de riego con sistemas de gestión autónoma y operar las obras de infraestructura hidráulica para la captación, derivación, conducción, regulación, distribución y desalojo de las aguas nacionales destinadas al riego agrícola. En México, también se les conoce también como URDERALES por sus siglas “Unidades de riego para el desarrollo rural” y se estiman que existen 50,736 Unidades de Riego que junto con los Distritos de Riego alcanzan a cubrir cerca de tres millones de hectáreas para riego en el territorio nacional.

Referencias:

1. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (2023). *Ley de Aguas Nacionales*. Diario Oficial de la federación. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/profepa/documentos/ley-de-aguas-nacionales-62956>

2. Bossio, D., Critchley, W., Geheb, K., van Lynden, G., & Mati, B. (2002). *Land-water linkages in rural watersheds: Results from the FAO electronic workshop*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/227366975_Land-Water_Linkages_in_Rural_Watersheds_Results_From_the_FAO_Electronic_Workshop

VERTEDERO

Estructura hidráulica diseñada para permitir el flujo controlado o libre de agua por encima de un umbral, utilizada para medir caudales (aforo), controlar niveles en presas, embalses y canales, y como aliviadero de excedentes. Su monitoreo es estratégico para evitar catástrofes por desbordamiento aguas abajo en poblaciones vulnerables, por lo que también pueden ser objeto de tensión entre las comunidades afectadas y quien administra las obras hidráulicas con vertedero cuenca arriba.

Referencias:

1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2012). *Glosario general de términos del desarrollo de la base metodológica para el Inventario Nacional de Humedales de México*. 164 pp. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165389/Glosario_de_T_rminos.pdf
2. Losada, A. (1997). Glosario sobre sistemas de riego. *Ingeniería del Agua*, 4 (4):55-68. Disponible en línea: <http://iwaponline.com/ia/article/4/4/55/576473/Glosario-sobre-sistemas-de-riego>
3. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

ZANJA

Excavación lineal y alargada en la tierra, de profundidad y anchura variables, con múltiples funciones hídricas: desde drenar terrenos anegados hasta conducir agua para riego (como acequia) o captar agua subterránea somera (zanja de infiltración). Se debe hacer notar que es una de las obras más básicas y comunes en agricultura, construcción y manejo de cuencas. Es común que sean técnicos agropecuarios y topógrafos quienes las diseñan para el control de la humedad, facilitar el riego y

coadyuvar a la protección contra inundaciones en los regadíos, son obras milenarias alrededor del mundo, en México se aprecian en las chinampas prehispánicas.

Referencias:

1. Martínez Saldaña, T., & Palerm Viqueira, J. (Eds.). (1997). *Antología sobre pequeño riego* (Vol. 1). Colegio de Postgraduados.
2. Organización Meteorológica Mundial (WMO). (2012). *International glossary of hydrology* (WMO, No. 385). UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862>

ZEOLITA

Mineral aluminosilicato microporoso de origen natural o sintético con propiedades de intercambio iónico y adsorción, utilizado en tratamiento de agua para remoción de amonio, metales pesados y otros contaminantes.

Referencias:

1. Mumpton, F. A. (1999). La roca magica: Uses of natural zeolites in agriculture and industry. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(7), 3463-3470. Disponible en línea: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.96.7.3463>

Otras Referencias Consultadas

- Budds, J. (2009). Contested H2O: Science, policy and politics in water resources management in Chile. *Geoforum*, 40(3), 418-430. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2008.12.008>
- Gleick, P. H. (2000). A look at twenty-first century water resources development. *Water international*, 25(1), 127-138.
- Global Water Partnership South America. (2024). *¿Qué es la GIRH?* GWP. Recuperado el 19 de noviembre de 2024, de <https://www.gwp.org/fr/GWP-Sud-America/ACERCA/comos/Que-es-la-GIRH/>
- Linton, J. (2010). *What is water?: The history of a modern abstraction*. UBC Press. Disponible en línea: <https://doi.org/10.59962/9780774817035>
- Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global environmental change*, 19(3), 354-365. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.06.001>
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2023, May 15). *The OECD Principles on Water Governance and Implementation Strategy*. OECD. Recuperado el 19 de noviembre de 2024, de <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/water-governance/the-oecd-principles-on-water-governance-and-implementation-strategy.html>
- Swyngedouw, E. (2009). The political economy and political ecology of the hydro-social cycle. *Journal of contemporary water research & education*, 142(1), 56-60.
- Vos, J., Boelens, R., Venot, J. P., & Kuper, M. (2020). Rooted water collectives: Towards an analytical framework. *Ecological Economics*, 173, 106651.
- Wutich, A., Budds, J., Jepson, W., Harris, L. M., Adams, E., Brewis, A., ... & Young, S. (2018). Household water sharing: A review of water gifts, exchanges, and transfers across cultures. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 5(6), e1309. Disponible en línea: <https://doi.org/10.1002/wat2.1309>