



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
CONTEXTOS URBANOS

MANEJO DEL AGUA EN HOTELES DE LA CIUDAD DE MÉXICO: ESTRATEGIA DE GESTIÓN
PARA UNA SOSTENIBILIDAD HÍDRICA

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD

PRESENTA:
KATHERINE YULIET PULGARÍN PULGARÍN

MTRA. ELENA TUDELA RIVADENEYRA (TUTORA PRINCIPAL)
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DRA. ASTRID SCHILMANN HALBINGER (MIEMBRO DE COMITÉ TUTOR)
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

MTRO. ALFREDO FERNANDO FUENTES GUTIÉRREZ (MIEMBRO DE COMITÉ TUTOR)
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD

DR. EDUARDO GARCÍA FRAPOLLI (REVISOR)
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD

MTRO. JORGE ADRIÁN ORTIZ MORENO (REVISOR)
INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL DESARROLLO

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Coordinación de Estudios de Posgrado
Ciencias de la Sostenibilidad
Oficio: CEP/PCS/139/21
Asunto: Asignación de Jurado

M. en C. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar
Universidad Nacional Autónoma de México
Presente

Me permito informar a usted, que el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, en su sesión 72 del 14 de septiembre del presente año, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**, de la alumna **Katherine Yuliet Pulgarín Pulgarín** con número de cuenta **520461961** con la tesis titulada "Manejo del agua en hoteles de la Ciudad de México: estrategia de gestión para una sostenibilidad hídrica", bajo la dirección de la Dra. Elena Tudela Rivadeneyra.

PRESIDENTE: DR. EDUARDO GARCÍA FRAPOLLI
VOCAL: MTRO. JORGE ADRIÁN ORTIZ MORENO
SECRETARIO: MTRO. ALFREDO FERNANDO FUENTES GUTIÉRREZ
VOCAL: DRA. ASTRID SCHILMANN HALBINGER
VOCAL: MTRA. ELENA TUDELA RIVADENEYRA

Sin más por el momento me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE,

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, Cd. Mx., 11 de noviembre de 2021.



Dr. Alonso Aguilar Ibarra
Coordinador
Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM

Agradecimientos

Agradezco a mi alma máter la Universidad Nacional Autónoma de México y a el Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad por ser mi casa de conocimiento. A el Apoyo a los Estudios de Posgrado y a el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por los recursos económicos otorgados.

Agradezco a mi maravilloso comité tutor por su tiempo, por compartir sus conocimientos, por leerme, por corregirme y por guiarme.

A mis maestros la Dra. Ana Burgos, la Dra. Perla Fernández y el Dr. Alfonso Ibarra; mi más profunda admiración, respeto y agradecimiento. A mis colegas Joel, Katt, Julia, Estefi y Vale; porque enriquecieron esta experiencia y la hicieron más divertida.

Agradezco a Dios por mi vida y salud. A la naturaleza por inspirarme, por mantenerme viva, por ser mi aliada y por proporcionar los recursos materiales.

Agradezco a mi familia, en especial a mi mamá Lady y a mi abuelo Jaime, por creer en mí y apoyarme para cumplir mis sueños. Agradezco a el amor de mi vida, a nuestro perrito y a mis amigas por escucharme, motivarme y amarme.

Agradezco a Vanessa Salazar, Mónica Jaramillo, David Leal, Andrés González y Sofía Racínez por ayudarme a ingresar, permanecer y graduarme de este increíble posgrado.

Contenido

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	7
OBJETIVOS	7
1. MARCO TEÓRICO.....	8
1.1 Sostenibilidad	8
1.2 Sostenibilidad hídrica urbana	12
1.3 Manejo Integral del Recurso Hídrico (MIRH)	15
1.4 Responsabilidad Social Empresarial (RSE)	18
2. ANTECEDENTES.....	21
2.1 Revisión histórica de la gestión del agua en México	21
2.2 Marco legal de la gestión del agua en México	22
2.3 Política Pública de la gestión del agua en México	25
2.4 Actual gestión del agua en la Ciudad de México	27
2.5 Cambio climático y agua en la Ciudad de México	28
3. MÉTODOS.....	32
3.1 Área de estudio	32
3.2 Muestra	34
3.3 Diseño de estudio	35
3.4 Diseño de los instrumentos de recolección de información	36
4. MANEJO DEL AGUA EN HOTELES.....	38
4.1 Hoteles de la Ciudad de México	38
4.2 El manejo del agua en hoteles de la Ciudad de México	43
4.3 Análisis del manejo del agua en hoteles de la Ciudad de México	47
4.4 Propuestas de gestión sostenible del agua en hoteles	50
5. ESTRATEGIA DE GESTIÓN PARA UNA SOSTENIBILIDAD HÍDRICA HOTELERA	55
5.1 Actores	55
5.2 Gestión administrativa con dirección interna	58
5.2.1 Medidas básicas	58

5.2.2 Medidas técnicas.....	63
5.3 Gestión administrativa con dirección externa.....	71
5.3.1 Cumplimiento de requisitos legales.....	72
5.3.2 Cumplimiento de la RSE y sostenibilidad.....	78
6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	84
6.1 Aspectos metodológicos.....	84
6.2 Contraste con estudios previos.....	85
6.3 Proyecciones para el estudio.....	85
7. CONCLUSIONES.....	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS.....	96
Anexo 1. Instrumentos de recolección de información.....	96
Encuesta dirigida a hoteles.....	96
Entrevista dirigida a expertos.....	100
Entrevista dirigida a funcionarios.....	102
Anexo 2. Carta de consentimiento informado.....	104
Anexo 3. Red de códigos con citas de las entrevistas dirigidas a expertos.....	106
Anexo 4. Red de códigos con citas de las entrevistas dirigidas a funcionarios.....	109

Contenido de figuras

Figura 1: La sostenibilidad bajo un enfoque de tres pilares en equilibrio.....	10
Figura 2: La sostenibilidad bajo un enfoque de sistemas anidados.....	11
Figura 3: Distintivos de RSE.....	20
Figura 4: Marco legal en materia de regulación hídrica en México.....	23
Figura 5: Categorías de los impactos del cambio climático para los hoteles.....	31
Figura 6: Localización general de la zona de estudio.....	32
Figura 7: Número de hoteles por alcaldía de la Ciudad de México.....	33
Figura 8: Metodología.....	36
Figura 9: Nivel de cumplimiento de prácticas de MIRH en hoteles de la Ciudad de México.....	49
Figura 10: Análisis en ATLAS.TI de entrevista dirigida a expertos.....	51
Figura 11: Análisis en ATLAS.TI de entrevista dirigida a funcionarios.....	52

Figura 12: Gestión circular del agua	54
Figura 13: Mapa de actores	57
Figura 14: Procesos e indicadores de consumo de agua en un hotel	59
Figura 15: Proceso de certificación	73
Figura 16: Certificación de sostenibilidad para empresas	78

Contenido de tablas

Tabla 1: Normas vigentes de agua para establecimientos de hospedaje	25
Tabla 2: Caracterización de los hoteles y grupos hoteleros	40
Tabla 3: Manejo del agua en hoteles de la Ciudad de México	46
Tabla 4: Mejores prácticas, indicadores de desempeño y puntos de referencia para la gestión hídrica	61
Tabla 5: Equipos, ecotecnologías, indicadores de desempeño y puntos de referencia para la gestión hídrica	64
Tabla 6: Objetivos, evidencias, métodos de verificación y criterios de valoración de la NMX-AA-171-SCFI-2014	74

Listado de abreviaturas

CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DHHS	Distintivo Hotel Hidro Sustentable
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GRI	Iniciativa de Reporte Global
HWMI	Iniciativa de Medición de Agua para Hoteles
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
MIRH	Manejo Integral de Recursos Hídricos
NMX	Norma Mexicana
NOM	Norma Oficial Mexicana
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
PEH	Plan de Emergencia Hídrico
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROSECTUR	Programa Sectorial de Turismo
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

RSE	Responsabilidad Social Empresarial
RHA	Regiones Hidrológico Administrativa
SACMEX	Sistema de Aguas de la Ciudad de México
SCALL	Sistema de Captación de Agua Lluvia
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

RESUMEN

La presente investigación propone una estrategia con diversas medidas de gestión para que los hoteles realicen un Manejo Integral del Recurso Hídrico y contribuyan a la sostenibilidad del agua en la Ciudad de México. Se recolectó información en fuentes primarias a través de la aplicación de encuestas y entrevistas dirigidas a los hoteles, expertos y funcionarios públicos del sector de agua y turismo. En fuentes de información secundaria a través de reportes de Responsabilidad Social Empresarial y de sostenibilidad, artículos, normas, información estadística y geográfica. El análisis de la información mostró un cumplimiento bajo de los componentes evaluados en este estudio para medir el Manejo Integral del Recurso Hídrico en los establecimientos de hospedaje de la Ciudad.

El resultado obtenido fue una estrategia en gestión hídrica que incluyó la identificación de actores que influyen en el manejo del agua en la Ciudad de México; una propuesta de administración interna que pueden implementar los hoteles a través de medidas básicas o técnicas; y una recomendación para que los hoteles en alianza con el gobierno cumplan con la normatividad legal de desempeño ambiental o en alianza con entidades privadas realicen las mejores prácticas en sostenibilidad hídrica.

Palabras clave: hoteles, sostenibilidad hídrica, Manejo Integral del Recurso Hídrico, Responsabilidad Social Empresarial.

ABSTRACT

This research proposes a strategy with various management measures for hotels to carry out Integrated Water Resources Management and contribute to water sustainability in Mexico City. Information was collected from primary sources through surveys and interviews with hotels, experts and public officials in the water and tourism sector. Secondary sources of information included Corporate Social Responsibility and sustainability reports, articles, standards, statistical and geographic information. The analysis of the information showed low compliance with the components evaluated in this study to measure the Integrated Water Resources Management in the hotels of the City.

The result obtained was a water management strategy that included the identification of actors that influence water management in Mexico City; a proposal for internal administration that hotels can implement through basic or technical measures; and a recommendation for hotels in alliance with the government to comply with legal regulations on environmental performance or in alliance with private entities to carry out best practices in water sustainability.

Key words: hotels, water sustainability, Integrated Water Resource Management, Corporate Social Responsibility.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación busca que el agua, un recurso vital para la existencia del ecosistema y la supervivencia humana, sea gestionado en los hoteles de forma correcta a través del Manejo Integral del Recurso Hídrico. Este enfoque adopta una perspectiva integrada, es decir, un compromiso multi actor que incluye la acción tanto de los administradores como de los consumidores del agua en el manejo eficiente del ciclo hidrológico para garantizar la sostenibilidad.

Los hoteles son la opción más popular de alojamiento entre los turistas y tienden a presentar altos niveles de consumo de agua porque requieren prestar servicios especiales como las actividades de ocio, el mantenimiento de las instalaciones, la limpieza diaria de las habitaciones y las experiencias placenteras que los huéspedes tienen en los baños, duchas y restaurantes. Asimismo, los hoteles contaminan el agua a través de la generación de aguas residuales grises, negras, de irrigación, de piscinas y jacuzzis que, por lo general, no son tratadas antes de ser descargadas al medio. (1)

Esta situación es una señal de alerta sobre el uso sostenible del agua urbana por parte de este tipo de empresas que están creciendo de forma exponencial en ciudades que sufren de escasez de agua. La Ciudad de México es un lugar hídricamente inseguro por su alta incertidumbre en garantizar el abastecimiento de agua potable para la población, para los ecosistemas y para las empresas; pues padece de sobreexplotación de los reservorios de agua potable, riesgos de sequía y consecuencias derivadas del cambio climático. (2)

Por lo anterior, fue de interés conocer cómo es el manejo del agua en los hoteles de la Ciudad de México y presentar una estrategia de gestión hídrica para que los establecimientos de hospedaje consuman poca agua, la contaminen mínimamente, respeten su ciclo de regeneración impactando positivamente sobre el medio natural y social, y permanezcan rentables.

Se recolectó información primaria a través de encuestas y entrevistas dirigidas a los hoteles, expertos y funcionarios del sector agua y turismo. Se consultó fuentes de

información secundaria como reportes empresariales, artículos, normas, casos de éxito, datos estadísticos y geográficos. Toda la información fue codificada, almacenada y analizada usando herramientas de cálculo y software. Durante el tiempo del desarrollo de esta investigación se presentó la pandemia por COVID-19, por lo que los instrumentos fueron aplicados a una muestra limitada por los hoteles que quisieron participar proporcionando información vía telefónica u online.

En el capítulo I se hizo un análisis teórico que abarca el tema de sostenibilidad bajo el contexto del manejo del agua urbano en el sector empresarial. Cabe resaltar que en este estudio la sostenibilidad es entendida bajo un enfoque de sistemas anidados, donde la economía existe dentro de la sociedad y esta a su vez existe dentro del ambiente. Es decir que, este enfoque considera al ambiente el sistema más importante por mantener las condiciones que sustentan la vida en la Tierra.

Los antecedentes se presentan en el capítulo II, donde se explica la gestión ambiental del agua a través de una revisión histórica, de actos legislativos, políticos y administrativos en el contexto de la Ciudad de México y los establecimientos de hospedaje. En el capítulo III se enseña el área de estudio, la muestra, el proceso y los instrumentos utilizados en los métodos.

Los resultados de esta investigación están integrados en los capítulos IV y V. Primero, se caracteriza a los hoteles de la Ciudad de México, se muestra las prácticas que tienen en el manejo del agua y se expone diversas propuestas de gestión hídrica dadas por expertos, funcionarios y autores. Posteriormente, se presenta la estrategia para una sostenibilidad hídrica hotelera dividida en dos formas de administración para que los establecimientos de hospedaje tengan diversas posibilidades de aplicación de mejores prácticas. Por último, en el capítulo VI se expone la discusión de resultados y en el VII las conclusiones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento turístico en la Ciudad de México llegó a su pico en la última década y uno de los principales problemas que presenta como resultado de la disyuntiva entre los beneficios económicos que aporta el turismo y su fuerte impacto negativo sobre el ambiente, es el manejo del recurso hídrico. (3) Los hoteles son reconocidos como un sector importante en la explotación de agua potable en la Ciudad por requerir de un abastecimiento constante del recurso para su funcionamiento y para la prestación de servicios especiales como la limpieza diaria de habitaciones y el mantenimiento de las instalaciones donde los turistas realizan actividades de ocio. (4)

La Ciudad de México ocupa la primera posición en el país como receptor de turistas en sus establecimientos de hospedaje. En 2019 la Ciudad recibió 12,855,980 turistas, de los cuales 73% fueron nacionales y 27% internacionales. (3) El flujo constante de viajeros que visita, permanece y se queda en la ciudad demanda de una gran cantidad de agua potable, razón por la cual la Ciudad ocupa la tercera posición en entidades que consumen mayor volumen de agua relacionado con el turismo, antecedida por los estados de Quintana Roo y Jalisco. (1)

En la alcaldía de Cuauhtémoc se concentra el 50% de los hoteles de la Ciudad de México y tiene un consumo medio de agua por habitante de 327 L/día, una cifra excesiva que sobrepasa la tasa de consumo para grandes ciudades recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). (5) Lo más alarmante de esta cifra es que el consumo de agua de un turista siempre es mayor que el gasto de un habitante local, es decir que, la suma de consumos directos e indirectos¹ derivados de la actividad turística hace que un turista en términos per cápita, gaste el doble, el triple o hasta quince veces más que un residente. Así, un turista en Cuauhtémoc consume alrededor de 981 L/g.n. (per guest per

¹ El consumo de agua del hotel puede ser directo o indirecto. El consumo directo se presenta en servicios que presta el hotel como las actividades recreativas, el restaurante y la lavandería. El consumo indirecto se presenta en otros servicios o bienes que forman parte de la cadena de suministro turístico como la agricultura y el transporte.

night o huésped noche) en un destino turístico que tiene problemas de escasez de agua.
(6)

La Ciudad de México está clasificada como una zona de muy alto estrés hídrico² y única en el grupo con tendencia a incrementarse en el futuro, pues el acuífero de la Ciudad está siendo sobreexplotado y las fuentes de agua superficial importadas están disminuyendo su caudal cada vez más por la sequía. La Ciudad depende de estas fuentes de abastecimiento en un 58% y 42% respectivamente. (7)(8) Además, el agua en la Ciudad presenta grandes retos en su gestión por las pérdidas en fugas, el suministro desigual entre alcaldías, el incumplimiento de los parámetros de calidad de agua potable, el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento y la infraestructura de desagüe obsoleta. (8)

En el consumo de agua se evidencia la relación que tienen los corporativos con el recurso. Los hoteles presentan un alto consumo de agua que, como la mayoría de las empresas, pueden pagar por los bajos costos en la tarifa del servicio público. Pero un recurso que es ecológico y socialmente indispensable para la vida no puede tener acceso ilimitado y a su vez estar sufriendo de escasez en las fuentes de abastecimiento de agua de toda una Ciudad. La situación del manejo ambiental del agua desde los establecimientos de hospedaje es grave, aún más cuando no se encuentran datos del uso, el tratamiento y el vertimiento de toda el agua demandada por la industria hotelera.

Añadido a esta problemática, no hay una administración eficiente del recurso hídrico en la Ciudad, los administradores del agua no trabajan articuladamente con los usuarios corporativos del agua. A las empresas no se les exige el buen manejo del agua en los procesos de extracción, consumo, tratamiento, reutilización y vertimiento. Las autoridades no incentivan ni vigilan el cumplimiento de la norma establecida para que los hoteles tengan un desempeño ambiental positivo, por lo que los establecimientos de

² El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico de un país, cuenca o región. El grado de presión puede ser muy alto, alto, medio, bajo y sin estrés. Se considera que si el porcentaje es mayor de 100% se ejerce un grado de presión muy alto.

hospedaje no comprenden los impactos directos e indirectos de la gestión del agua urbana en la resiliencia climática. (9)

Encontrar una propuesta de gestión para que los establecimientos de hospedaje de la Ciudad de México realicen un manejo eficiente del recurso hídrico resulta altamente relevante. Primero, porque el turismo se muestra como un modelo económico capaz de generar riqueza y calidad de vida a sus pobladores, impactando fuertemente en el ambiente. (1) Segundo, porque el manejo del agua desde el sector empresarial se ha reconocido como uno de los ejes centrales en la agenda 2030 con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) directos e indirectos. (10) Y tercero, porque la gestión sostenible del agua contribuirá a combatir el estrés hídrico y las causas y efectos del cambio climático en la Ciudad.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Por la relevancia del problema de gestión del agua desde el sector turístico en una ciudad que sufre de estrés hídrico, este estudio plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo gestionar el agua en los hoteles para que contribuyan a la sostenibilidad hídrica de la Ciudad de México?

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer una estrategia con diversas medidas de gestión para que los hoteles realicen un Manejo Integral del Recurso Hídrico y contribuyan a la sostenibilidad del agua en la Ciudad de México.

Objetivos específicos

- Describir el actual manejo del agua en los hoteles de la Ciudad de México.
- Identificar oportunidades de mejora en la gestión del agua de los hoteles de la Ciudad de México.
- Elaborar diversas medidas de gestión en sostenibilidad hídrica para el sector hotelero de la Ciudad de México.

1. MARCO TEÓRICO

El análisis teórico del presente estudio abarca los temas del manejo del agua empresarial y su repercusión en la sostenibilidad hídrica urbana. Primero, se explica el origen del concepto de sostenibilidad y se expone la postura de la investigación para fines de este estudio. Posteriormente se define la sostenibilidad hídrica urbana y sus dimensiones, mostrando la ruta de hacia dónde se pretende llegar. Por último, se presenta el concepto de Manejo Integral del Recurso Hídrico (MIRH) aplicado al sector corporativo y se hace especial énfasis en la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) como el compromiso adquirido por las corporaciones para lograr objetivos sostenibles.

1.1 Sostenibilidad

El concepto de sostenibilidad tiene una historia que pocos conocen de más de 400 años y nació de la silvicultura o la gestión de bosques. En el mundo antiguo la madera era la principal materia prima utilizada para la cocción de alimentos, para calentar las viviendas, para construir casas, muebles, maquinaria agrícola, y hasta para fundir metales y construir barcos. Entonces cuando los bosques comenzaron a escasear, las personas se preocuparon por el uso racional de estos y en 1560 en la provincia de Sajonia, Alemania surgió la palabra "Nachhaltigkeit" que se traduce como "Sostenibilidad". Pasó más de un siglo cuando el capitán Hans Carl Von Carlowitz en 1713 escribió sobre el uso sostenible de la madera donde expresaba que se debía cortar únicamente la cantidad de leña que el bosque pueda soportar y que permita la continuidad de su crecimiento. (11)

Unos años después en 1795, Carl Georg Ludwig Harting escribió un libro titulado "Las indicaciones para la evaluación y la descripción de los bosques" donde afirmaba que es de sabia medida evaluar del modo más exacto posible la deforestación y emplear los bosques de tal manera que las generaciones futuras gocen de las mismas ventajas que la actual. (11) El concepto de sostenibilidad se mantuvo ligado con la silvicultura hasta 1970 cuando se creó el Club de Roma y su enfoque cambió hacia los límites del crecimiento, cuando diversos autores como *Meadows et al., (1972)* advirtieron sobre la

amenaza de nuestro sostenimiento por el aumento de la población mundial y el agotamiento de los recursos naturales. (12) Varios años después, en 1987, el concepto de sostenibilidad tuvo un cambio significativo en la publicación de un informe que realizó la primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland en el que intenta vincular los conceptos de ambiente y desarrollo. Ella definió el desarrollo sostenible como la "satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". (13)

Es aquí donde el concepto de desarrollo sostenible surge como el resultado de un comportamiento de consumo consciente ante el capitalismo que se sigue viviendo, el cual no considera los limitados bienes y servicios ecosistémicos. El economista Herman Daly señala tres principios que deben ser aplicados para llegar a un desarrollo sostenible: (i) En cuanto a fuentes renovables como el agua: la tasa de consumo no debe exceder la capacidad de regeneración de su fuente; por ejemplo, no se debe capturar peces que excedan la capacidad que tiene el río de reproducirlos en igual o superior cantidad. (ii) En cuanto a las fuentes no renovables como el agua freática: el desarrollo será sostenible en cuanto más podamos economizar tal recurso; por ejemplo, no se deberá sobre explotar los sistemas acuíferos de la ciudad. (iii) En cuanto a los elementos contaminantes: la tasa de emisión no debe ser mayor que la capacidad de ser reciclados, absorbidos o neutralizados; por ejemplo, las aguas utilizadas no deben verterse a los ríos a un ritmo mayor del que los microorganismos fluviales pueden absorber para neutralizar sus componentes, preservando siempre el sistema acuático. (11)

Más adelante, en la primera década del siglo XXI, el concepto fue modificándose a medida que las discusiones surgían entre científicos, académicos, ciudadanos y gobernantes. Lo importante para ese entonces fue reflexionar sobre el concepto de sostenibilidad, reconocer que las actividades de la humanidad degradan el ambiente y, cuestionar otras formas de desarrollo. Ante esto, diversos autores han querido representar la sostenibilidad integrando un enfoque que pretende el equilibrio entre la protección ambiental, el progreso social y el crecimiento económico. En la **Figura 1**, se evidencia los tres pilares de la sostenibilidad, de izquierda a derecha, la teoría, la realidad y el cambio necesario para equilibrar mejor el modelo. (14)



Figura 1: La sostenibilidad bajo un enfoque de tres pilares en equilibrio

Fuente: W.M. Adamas, 2006

Sin embargo, la experiencia de los últimos 50 años muestra que este enfoque de los tres pilares no puede tratarse como equivalentes. Primero, porque la economía es un sistema que existe dentro de la sociedad y esta a su vez existe dentro del ambiente. Y segundo, porque es imposible el cumplimiento simultáneo de tres variables que no tienen el mismo valor, ya que no existiría la sociedad y la economía si no hay un medio ambiente sano.

En la actualidad no hay evidencia que compruebe el cumplimiento de la sostenibilidad bajo un enfoque de equilibrio entre estos tres sistemas porque su visión antropocéntrica impide entender que es el ambiente quien sustenta a la sociedad y a la economía, pero con recursos planetarios limitados. Para comprender mejor la sostenibilidad es importante definir qué es el ambiente. Con ayuda de una sencilla fórmula se pretende representar su significado, ya que las personas están acostumbradas a pensar que el ambiente es todo lo externo, lo lejano, lo prohibido y hasta lo que es diferente a nosotros.

El ambiente (todo) = el medio abiótico (suelo, aire, agua, luz, oxígeno) + el medio biótico (fauna, flora, bacterias, nosotros como seres humanos) + la interacción de unos con otros.

Con esta fórmula se visualiza claramente que el ambiente es un conjunto de medios bióticos y abióticos disponibles en la biósfera; que nos incluye a nosotros como seres

humanos y nuestras actividades; más las interacciones de abastecimiento, regulación, apoyo, uso, protección y hasta de contaminación entre todos los sistemas. Es en el significado de ambiente donde se debe reconocer el valor que tiene este sistema en el concepto de sostenibilidad. El nuevo enfoque de sistemas anidados (**ver Figura 2**), explica cómo sería posible lograr una verdadera sostenibilidad bajo una visión ecocéntrica, y propone un sistema adicional de política que interviene con un rol de regulación de los intereses que tiene la sociedad sobre el manejo de recursos naturales y la rentabilidad económica que obtiene de ellos.

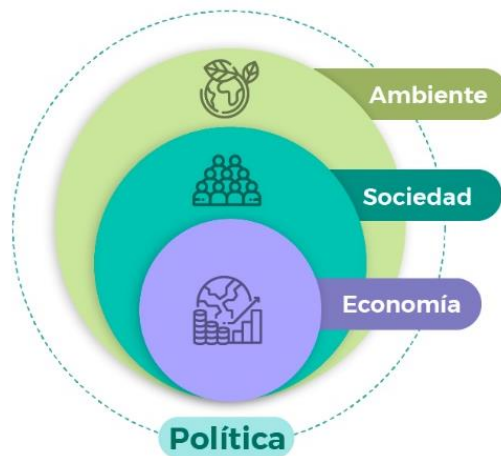


Figura 2: La sostenibilidad bajo un enfoque de sistemas anidados

Fuente: Modificado de F. Capra, 2014

En conclusión, hay una definición más completa, integradora, comprensiva, sistémica (en la que cada parte afecta al todo y viceversa), ecocéntrica y biocéntrica que propone el autor *Leonardo Boff*:

“Sostenibilidad es toda acción destinada a mantener las condiciones energéticas, informacionales y físico químicas que sustentan a todos los seres, en especial la Tierra viva, la comunidad de vida y la vida humana, en orden a su continuidad, además de atender a las necesidades de la generación actual y de las generaciones futuras, así como de la comunidad de vida que las acompaña, de tal forma que el capital natural sea mantenido y enriquecido en su capacidad de regeneración, reproducción y coevolución.” (11)

De sostenibilidad empresarial por su parte, se comenzó a hablar a partir de la década de 1970. En ese tiempo los actores de la esfera social comenzaron a exigir a los actores de la esfera económica, demostrar respeto sus comunidades y el ambiente. Para lo cual, los actores de la esfera política solicitaron a las empresas demostrar que sus acciones eran sostenibles a través del cumplimiento de los principios de RSE. (15)

La sostenibilidad empresarial busca que los recursos naturales que han sido utilizados para su operación sean mínimamente consumidos, contaminados y que se respete el ciclo de regeneración. Pretende impactar positivamente en la sociedad, generar empleo y otorgar un trato justo. Y por supuesto, persigue la recuperación del dinero invertido, recibir beneficios financieros y ser rentables a corto y largo plazo.

Por último, es preciso aclarar que la anterior conceptualización de sostenibilidad está desarrollada bajo la visión de la autora de esta investigación quien, apoyada de diversos autores, de sus conocimientos y experiencias, presenta una visión ecocéntrica como marco a seguir en el desarrollo del presente estudio. Por lo anterior, esta investigación analizará aspectos sociales, económicos y políticos con y dentro de la dimensión ambiental.

1.2 Sostenibilidad hídrica urbana

La expansión de la definición de sostenibilidad se ha visto reflejada en la protección de recursos naturales vitales como el agua. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha propuesto el objetivo global de asegurar agua para todos de forma sostenible y, con sostenibilidad hídrica, se refiere a que los objetivos y metas deben abordar los sistemas ambientales, sociales y económicos, logrando resultados como personas sanas, aumento de la prosperidad, sociedades equitativas, ecosistemas protegidos y comunidades resilientes. (16)

En el contexto urbano, los autores *Wong et al., (2009)* caracterizan tres formas de llevar a la práctica la sostenibilidad hídrica en función de (i) Ciudades como captadores de abastecimiento de agua, (ii) Ciudades que permiten la prestación de servicios ecosistémicos y (iii) Ciudades que comprenden comunidades sensibles al agua. (17)

Primero, las ciudades como captadores de agua son aquellas que acceden a la amplia gama de fuentes hídricas de abastecimiento que existe en la zona urbana. Estas fuentes alternativas incluyen aguas subterráneas, aguas pluviales urbanas, escorrentía de techos, aguas residuales recicladas y agua desalinizada. Muchas de estas fuentes se encuentran dentro de los límites de la ciudad, permitiendo un menor costo e impacto ambiental. Segundo, las ciudades que permiten la prestación de servicios ecosistémicos para el medio ambiente construido y natural, son aquellas que logran a través de infraestructura verde influir en el clima, la captura de carbono y la producción de alimentos. Asimismo, estas ciudades permiten en su diseño urbano la integración de tecnologías de ahorro, uso eficiente y tratamiento de agua. Tercero y último, las ciudades que comprenden comunidades sensibles al agua son aquellas que tienen capital sociopolítico para la sostenibilidad, toman decisiones bajo acciones participativas comunitarias y han tenido comportamientos sensibles al agua como la reutilización del recurso hídrico y la prevención de su contaminación. (17)

Al ampliar la noción de sostenibilidad en el contexto urbano, se enmarcan las dimensiones ambiental, social, económica y política aplicadas al tema del manejo del agua. Aquí se consignará de manera general los temas incluidos en cada dimensión y una pregunta que enruta el desarrollo de esta investigación.

- **Dimensión ambiental**

Trata el ambiente natural y construido por el ser humano. La pregunta para hacerse aquí es, ¿cómo preservar el agua urbana ante el potencial escenario de escasez hídrica?

En este pilar se examinan aspectos ambientales y físicos de los servicios de agua y saneamiento. Para cumplir con la sostenibilidad ambiental, es necesario que la calidad del agua permanezca dentro de los límites indicados en las normas, y que además los caudales de aguas superficiales y subterráneas permanezcan dentro de ciertos límites frente a la escorrentía natural, a fin de mantener tanto a los ecosistemas como a las personas que dependen de ellos.

En el aspecto físico, el agua debe estar disponible, accesible, suficientemente tratada y con instalaciones de saneamiento. La disponibilidad de agua depende de la cantidad de

agua físicamente disponible y de cómo se almacena, se administra y se asigna a los usuarios. La accesibilidad se refiere a cómo se entrega (u obtiene) en diferentes grupos socioeconómicos y demográficos. El tratamiento del agua está relacionado con la importancia del agua segura y libre de contaminación. El saneamiento comprende instalaciones para la recolección, transporte, tratamiento y eliminación de desechos, al tiempo que garantiza condiciones higiénicas. (16)

- **Dimensión social**

Trata las relaciones de la sociedad civil con el acceso a bienes y servicios ambientales. El interrogante fundamental aquí es, ¿cómo disminuir la inequidad en el acceso al agua entre ciudadanos y turistas?.

Este pilar se enmarca bajo el derecho humano al agua para uso personal y doméstico (en necesidades básicas como beber, cocinar, lavar y producir alimentos), pues las enormes diferencias socioeconómicas y demográficas dentro de la ciudad, limitan el acceso a agua y saneamiento para las poblaciones vulnerables. La inequidad subsiste en nuestras sociedades y tiende a incrementarse.

- **Dimensión económica**

Trata la relación con el mercado, el crecimiento, el consumo y el ahorro. El tema central en el cual interrogarse en esta dimensión es, ¿puede el mercado regular el acceso y consumo de agua?.

Este pilar pretende aplicar las ciencias económicas a la problemática ambiental y concentra el análisis sobre la escasez, donde los bienes y servicios ambientales son valorados por su abundancia o escasez. (18) Recursos naturales como el agua, comienzan a perder su calificativo de ser renovable y presentar un futuro de agotamiento. Por esto, la dimensión económica se aproxima a valorar el recurso hídrico mediante externalidades (eventos negativos generados en el ambiente) y, costear el agua urbana mediante un sistema tarifario (el cual incluye cargo fijos y variables por costos de consumo, administración, operación, inversión y tasas ambientales).

Cabe resaltar que, actualmente es muy complejo darle un valor y costo al agua, pues diversos autores discuten el hecho de que el agua dulce (con un porcentaje muy bajo de disponibilidad) entre a un sistema de mercado incapaz de responder a la importancia del recurso hídrico que es esencial tanto para los humanos como para las funciones que cumple en el ecosistema.

- **Dimensión política**

Trata la relación con el Estado, las relaciones de poder y la gobernabilidad. La pregunta central aquí sería, ¿quién si no el Estado puede articular y armonizar la multiplicidad de intereses del agua existentes en toda sociedad, que a la vez se tornan crecientemente más complejos?.

Las temáticas examinadas en esta dimensión incluyen a la política internacional bajo un enfoque basado en los derechos humanos, la gobernanza, la institucionalización y los instrumentos legales. Para alcanzar una sostenibilidad hídrica urbana es clave contar con mecanismos jurídicos, institucionales y políticos incluyentes, encaminados al diálogo, a la participación de diversos actores, a la cooperación y la conectividad fundamental entre los múltiples niveles de gobierno. (16)

1.3 Manejo Integral del Recurso Hídrico (MIRH)

El concepto de manejo del agua, reconocido mejor como el Manejo Integrado de Recursos Hídricos (MIRH) o Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), es ampliamente debatido por la flexibilidad en la búsqueda de una definición que responda a la realidad de cada país. Cada autor o institución ha desarrollado el concepto de manejo del agua utilizando diferentes marcos de colaboración.

La definición más aceptada es la que aprobó la Asociación Mundial para el Agua (GWP por sus siglas en inglés): el MIRH es un proceso que promueve el desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. (19)

En esta definición se reconoce la participación en el manejo y la planificación de los recursos de agua por parte de los interesados como un elemento clave para obtener una utilización del agua sustentable. El MIRH se preocupa por la demanda y oferta de agua y hace un llamado para que tanto los administradores del agua (quienes proveen de abastecimiento, se encargan de la calidad, diseñan precios y tarifas), como los consumidores del agua (quienes hacen uso del recurso, producen desechos y lo contaminan), realicen un manejo sostenible del recurso hídrico. (19)

Es importante destacar que el MIRH busca incorporar todas las partes del ciclo hidrológico y considera la demanda de agua para consumo residencial, industrial, agrícola y ecológico. Por ejemplo, en el contexto urbano, este enfoque adopta una perspectiva integral en los servicios hidrológicos contemplando el abasto de agua, el agua de lluvia y las aguas residuales como componentes de un sistema de infraestructura integrado. (20)

Los autores *Doria et al., (2018)* propusieron un concepto para el desarrollo del MIRH, que da cuenta del detalle y las particularidades de la región de América Latina y el Caribe. Para construir esa definición propia, consultaron a los países latinos a través de una encuesta enviada a las máximas autoridades de agua en los gobiernos. Como resultado obtuvieron que, el Manejo Integrado de Recursos Hídricos es un:

“Proceso dinámico, con participación social e institucional intersectorial, para el manejo de las aguas y sus interacciones con el entorno, para garantizar su sostenibilidad, minimizar impactos negativos y obtener los máximos beneficios ambientales, socioculturales y económicos. La gestión integrada se basa en una visión holística de los sistemas hídricos (superficiales, subterráneos y otros), tanto a nivel de cantidad como de calidad, considerando su función en los ecosistemas y los usos humanos (a través de sus dimensiones ética, sociocultural, ambiental, económica, y tecnológica entre otras), promoviendo la equidad (incluyendo de género) y la adaptación al cambio global”. (21)

Dentro del **marco empresarial** el manejo del agua aparece en la esfera ambiental de la sostenibilidad y, diversos estándares como la Iniciativa de Informe Global (GRI por sus

siglas en inglés), proporcionan a las organizaciones una guía para que estas presenten información sobre sus impactos socioambientales. Para este caso, el manejo del agua en las organizaciones puede medirse y evaluarse mediante información del volumen de agua extraído y consumido, así como la calidad de sus vertidos, que pueden afectar al funcionamiento del ecosistema de innumerables formas. (22)

- **Extracción de agua**

Integra la información de la suma de toda el agua que se ha extraído del agua superficial, del agua subterránea, del agua marina o del agua de terceros para cualquier uso a lo largo del periodo objeto del informe. En este componente se considera también el volumen de agua extraído de zonas con estrés hídrico, el cual puede indicar el impacto de la organización en zonas sensibles. El estrés hídrico hace referencia a la capacidad, o falta de capacidad, para satisfacer la demanda humana y ecológica de agua. Si el agua procede de terceros, la organización está obligada a solicitar información sobre las fuentes de extracción. (22)

- **Consumo de agua**

El consumo de agua mide el agua que la organización utiliza de modo que deja de estar disponible para el ecosistema o la comunidad local durante el periodo de funcionamiento de la empresa. El consumo considera la suma de toda el agua que se ha extraído e incorporado a algún producto, usada para la producción y prestación de un servicio o generada como residuo, se ha evaporado o transpirado, o ha sido consumida por humanos o animales, o está contaminada hasta tal punto que resulta inservible para otros usuarios, por lo que no es posible devolverla al agua superficial, al agua subterránea, al agua marina o al agua de terceros. (22)

- **Vertido de agua**

El vertido considera la suma de efluentes, agua usada y agua sin usar que se devuelve al agua superficial, al agua subterránea, al agua marina o al agua de terceros y que la organización no volverá a usar. Los principales tipos de vertidos son de aguas grises, negras, de irrigación y del medio ambiente.

Se entiende que las sustancias que causan preocupación son las que provocan daños irreversibles a los cuerpos de agua, al ecosistema o a la salud humana. Por esta razón, se espera que una organización realice un tratamiento de agua residual que implique procesos físicos, químicos y/o biológicos que mejoran la calidad del recurso hídrico eliminando sólidos, contaminantes y materia orgánica del agua y los efluentes.

La organización puede desglosar su vertido de agua según los tres niveles de tratamiento. El primario, diseñado para eliminar las sustancias sólidas que se depositan o flotan sobre la superficie del agua. El secundario, diseñado para eliminar las sustancias y materiales aún presentes en el agua o que estén disueltas o suspendidas en ella. Y el terciario, diseñado para llevar el agua a un nivel de calidad superior antes de verterla. Incluye ciertos procesos de eliminación de metales pesados como nitrógeno y fósforo. (22)

1.4 Responsabilidad Social Empresarial (RSE)

En el estudio de la administración se asumía que las empresas solo tenían la responsabilidad de generar utilidad, pero desde los años setenta esta concepción ha dado un giro, pues las empresas ahora reconocen el impacto, positivo o negativo, que generan sus actividades en el ambiente y la sociedad.

El concepto de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) ha sido consensuado e integrado por diversos organismos empresariales en México bajo un mismo marco ideológico:

"RSE es el compromiso consciente y congruente de cumplir integralmente con la finalidad de la empresa, tanto en lo interno como en lo externo, considerando las expectativas económicas, sociales y ambientales de todos sus participantes, demostrando respeto por la gente, los valores éticos, la comunidad y el medio ambiente, contribuyendo así a la construcción del bien común". (23)

La RSE es una nueva forma de gestión para que las empresas operen bajo criterios de sostenibilidad, actuando de forma consciente y reconociendo los intereses de los diversos actores con los que se relaciona (clientes, empleados, proveedores, accionistas, etc.).

Sus niveles de responsabilidad pueden agruparse también bajo las dimensiones ambiental, social, económica y política.

En la dimensión ambiental, la responsabilidad de la empresa implica prevenir o mitigar los impactos negativos a la naturaleza generados por los procesos productivos y contribuir a la conservación. En la dimensión económica, la responsabilidad se enfoca en generar bienes y servicios útiles y rentables para la comunidad, mientras la empresa percibe utilidades. En la dimensión social, implica la responsabilidad compartida y subsidiaria de inversionistas, directivos, colaboradores y proveedores para el cuidado y fomento de la calidad de vida en el trabajo y el desarrollo integral y pleno de todos ellos. Por último, en la dimensión política, la responsabilidad conlleva a la realización de acciones y aportaciones propias y gremiales para contribuir con tiempo y recursos a la generación de condiciones que permitan y favorezcan la participación ciudadana y la toma de decisiones. (23)

Las empresas pueden certificarse a través de distintivos de RSE, los más reconocidos son los otorgados por el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, la norma ISO 26000 y el Centro Mexicano para la Filantropía (Cemefi). Existen diversos ejes rectores bajo las mismas dimensiones de gestión que enrutan a las empresas a cumplir su Responsabilidad Social Empresarial definiendo las estrategias de acción de acuerdo con su propio contexto, generando proyectos individuales y colaborativos, teniendo en cuenta los costos y percibiendo los beneficios de su realización. **Ver Figura 3.**

El Cemefi otorga anualmente el Distintivo ESR a aquellas empresas mexicanas que cumplen unos indicadores afines a estos principios. En la industria hotelera las ESR del 2020 fueron: Grupo Posadas, Hoteles City Express, Grupo Hotelero Santa Fe, Servicios Hoteleros Presidente, Accor Hotels Group y Hoteles Park Royal. (23)

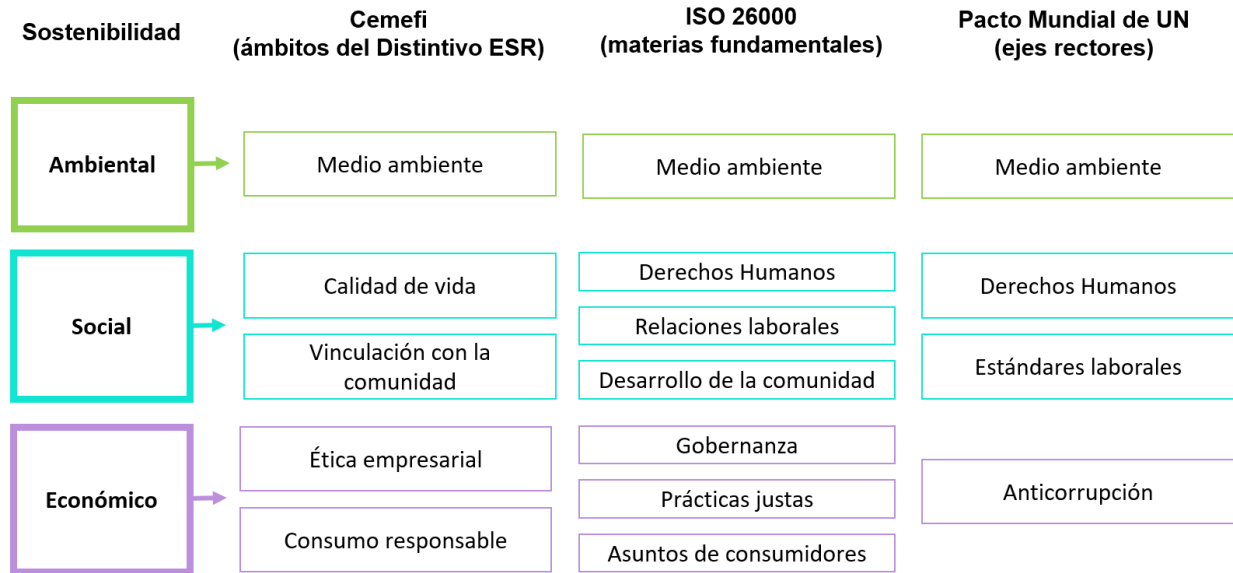


Figura 3: Distintivos de RSE

Fuente: Elaboración propia

Con este capítulo queda claro que, para alcanzar la sostenibilidad hídrica en las empresas, se requiere de compromisos contundentes, de una administración del agua basada en un enfoque de derechos humanos, tomando en cuenta los principios rectores de responsabilidad y dirigida por las dimensiones de la sostenibilidad. El manejo del agua sostenible en las empresas va más allá de la RSE convencional, pues aborda la extracción, consumo y vertido de agua como cuestiones más importantes que la simple mitigación del daño causado al recurso hídrico desde los negocios.

2. ANTECEDENTES

En este capítulo se aborda cómo es la gestión ambiental del agua. Se hace un recorrido histórico de la gestión del recurso hídrico en México, se presenta el marco legal y de política pública, se expone cómo es el actual manejo del agua en la Ciudad de México, y se hace un análisis de la problemática del cambio climático y su relación con la disponibilidad del agua en los hoteles de la Ciudad de México.

2.1 Revisión histórica de la gestión del agua en México

La gestión del agua en México comienza en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), donde se le otorga la competencia legislativa a la federación. Las aguas superficiales están bajo el poder federal y las aguas subterráneas sólo pertenecen al propietario del suelo bajo concesión de uso. El manejo del recurso hídrico entre los años 1948 a 1980 era centralizado, pues la autoridad federal era la única responsable de gestionarlo bajo la noción de la abundancia del recurso. Sin embargo, cuando comenzó la corriente mundial a exponer la preocupación por la crisis derivada del impacto antropogénico en el ambiente, la gestión del agua en el país cambió su dinámica y se descentralizó. (24)

La descentralización de la gestión del agua y el nuevo marco jurídico dio pie para la incorporación de nuevos lineamientos. En 1992, con la reforma del Artículo 27 constitucional se decreta que la adquisición de parcelas podrá pasar al régimen privado y la Ley de Aguas Nacionales (LAN) enuncia que los títulos de concesión podrán cederse siempre y cuando no se modifique la extracción y utilización. En 1997, se otorga mayor autonomía al municipio en establecimiento de tarifas de agua potable. En 2004, la LAN enuncia que los ejidatarios podían transmitir tanto la titularidad de sus tierras como los derechos del agua conforme a la ley. (24)

En esta última fase de tiempo, la nueva gestión del agua se ha basado en la importancia del valor económico del agua. El gobierno ha impulsado en estas dos últimas décadas la

privatización del servicio de agua, incitando a los municipios a confiar en los prestadores del servicio público de agua y concediendo al sector privado cada vez más permisos de derecho de explotación de acuíferos. (24)

De esta manera se logra distinguir cómo el agua está pasando de ser un bien público a uno económico, orientado a la mercantilización. Sin embargo, con este tipo de investigación se busca darle voz a recursos naturales como el agua, diseñando estrategias de gestión sostenible. Tanto los administradores como los consumidores del agua, tienen la responsabilidad de gestionar el recurso hídrico no como un bien económico bajo la regulación del mercado, sino como un bien social y ecológico esencial para la vida.

2.2 Marco legal de la gestión del agua en México

El marco legal de la gestión del agua en México está constituido por un conjunto de tratados, leyes y normas que regulan el manejo del recurso en toda la nación. A continuación, se exponen las más relevantes para el presente estudio, es decir, las que respaldan la importancia del buen manejo del agua, de la responsabilidad social del sector hotelero y de la necesidad de enrutar a la Ciudad de México hacia una sostenibilidad hídrica. **Ver Figura 4.**

En el marco de los tratados y acuerdos internacionales, se ha reconocido que el agua tiene valor por estar presente en todos los procesos que mantienen el socio ecosistema. Es por lo que en el 2010 el agua es reconocida como derecho humano, significando que todas las personas tenemos derecho a su acceso en todas sus versiones por ser un recurso esencial para la vida. Así mismo, el agua es reconocida como eje central para el cumplimiento de todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y, en particular, del Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. (10)

México como participante activo de estos compromisos internacionales, deberá encargarse de que cada persona y sector que conforman la sociedad, actúen en consecuencia con los objetivos señalados. Al sector hotelero específicamente le

corresponde asegurar que la prestación de sus servicios no afecta el acceso a agua y saneamiento de la población, usando eficientemente el recurso hídrico y cuidando la forma de abastecimiento.

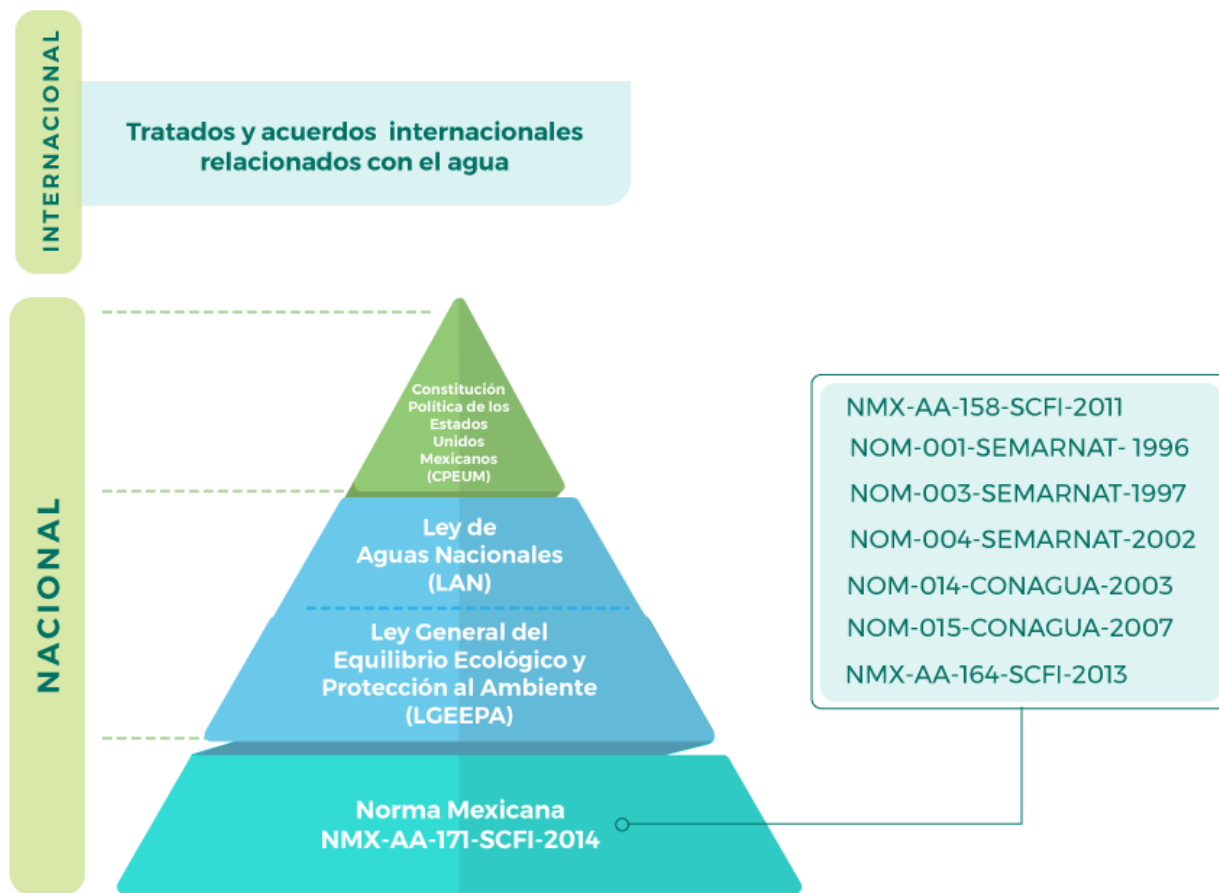


Figura 4: Marco legal en materia de regulación hídrica en México

Fuente: Elaboración propia

En el marco nacional, la gestión jurídica del agua en México se fundamenta en los artículos 4°, 27 y 115 de la CPEUM. En el artículo 4° se reconoce que toda persona tiene derecho al acceso, la disposición y el saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. En el artículo 27 se señala que las aguas son propiedad de la Nación y sienta las bases para que el Estado regule su aprovechamiento sostenible. Y, en el artículo 115 por su parte, se especifica que los

municipios tienen a su cargo los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. (25)

En cuanto a las leyes federales relacionadas al tema de agua, se encuentra como principal la Ley de Aguas Nacionales (LAN), encargada de regular la distribución y control del agua, y designar a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como el órgano responsable de ejercer la autoridad y administración del agua a nombre del Ejecutivo. (26) Como ley secundaria, está la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que cumple un rol muy importante en este marco legal. En primer lugar, porque fue la primera ley ambiental que dio entrada a la protección de los recursos naturales del país y; en segundo lugar, porque esta ley establece el carácter obligatorio de las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental. (27)

En la actualidad no existe una Norma Oficial Mexicana (NOM) obligatoria que cubra el presente tema de investigación, pero si hay una Norma Mexicana (NMX) de carácter voluntario dirigida al sector hotelero: Norma Mexicana NMX-AA-171-SCFI-2014 Requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de establecimientos de hospedaje. Esta norma es el único instrumento legal de referencia formal en México que reconoce la importancia de la gestión hídrica en hoteles. (28)

El propósito de la NMX-AA-171-SCFI-2014 es fomentar a los establecimientos de hospedaje para que tengan políticas y programas con actividades específicas con los que prevengan y mitiguen el impacto ambiental que puedan causar durante su operación e implementen requisitos y especificaciones de desempeño ambiental que favorezcan la calidad ambiental de la zona en la que se ubiquen. (28)

Para una correcta aplicación de esta Norma Mexicana, se debe considerar además otras normas vigentes del componente agua resumidas en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Normas vigentes de agua para establecimientos de hospedaje

Normatividad	Título
NMX-AA-158-SCFI-2011	Lavadoras de ropa – requisitos para obtener el sello “grado ecológico”.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.
NOM-014-CONAGUA-2003	Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada.
NOM-015-CONAGUA-2007	Infiltración artificial de agua a los acuíferos. Características y especificaciones de las obras y del agua.
NMX-AA-164-SCFI-2013	Edificación sustentable – criterios y requerimientos ambientales mínimos.

2.3 Política Pública de la gestión del agua en México

La Política Pública en México tiene como base el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020 - 2024 que contribuye a los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) como parte del Segundo Eje de Política Social. Los cinco objetivos prioritarios del PROMARNAT son similares a programas de gobiernos anteriores, donde todos están directamente ligados con el agua por ser un recurso vital. En este cuatrienio se busca específicamente promover al agua como pilar de bienestar, libre de contaminación, fortaleciendo la acción climática, conservándola y robusteciendo su gobernanza ambiental. (29)

La CONAGUA por su parte, en la búsqueda de un modelo integral de gestión del agua, realizó un documento rector de la política pública en el país: el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2020 – 2024. Como objetivo específico y prioritario, el PNH busca aprovechar eficientemente el agua para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores productivos. Es decir que, a los hoteles se les invita a mejorar su desempeño en la prestación de sus servicios a fin de mitigar su impacto en los recursos hídricos. (30)

En el caso particular de la capital mexicana, el Sistema de Agua de la Ciudad de México (SACMEX) cuenta con el Programa Estratégico para Garantizar el Derecho al Agua 2020 - 2024 que tiene dos principales objetivos. El primero, busca que toda la población capitalina cuente con agua suficiente todos los días con el mayor suministro posible. Y el segundo, pretende reducir la extracción del líquido en la ciudad a 2 m³/s, es decir, tomarán el agua de lo recuperado de las fugas para suspender la operación de 50 pozos en las zonas con mayor afectación por hundimientos y mala calidad del agua. Las líneas de acción del programa contemplan la macromedición y telemetría, la mejora de la distribución de agua potable, la recuperación y mejora de fuentes de abastecimiento y, la mejora de la calidad del agua. (31)

En el ámbito turístico, la política pública en México que busca trabajar en la conservación y preservación del agua desde los hoteles se encuentra articulado en el Programa Sectorial de Turismo (PROSECTUR) 2020 – 2024. Como visión hacia el futuro, este programa busca recuperar y sanear las aguas para beneficio de la sociedad y los turistas a través de estrategias como el impulso de proyectos de infraestructura sostenible, tratamiento de aguas residuales y ahorro de agua. (32)

Por último, surgió la Estrategia de Turismo Sostenible 2030 como un ejercicio práctico que unió colectivos y expertos para transformar la crisis climática y sanitaria en una oportunidad. Con la pandemia por COVID-19, el turismo ha sido el sector más afectado dejando más de un millón de personas desempleadas y pérdidas totales del 78% para el cierre del año 2020. Con la creación de esta estrategia, diversos actores del gobierno, instituciones, empresas, asociaciones civiles, pueblos indígenas y organizaciones globales buscan transformar la crisis turística para convertirla en un turismo socialmente incluyente, económicamente justo y ambientalmente responsable; y llevar para el 2030 a

México del puesto 108 en sostenibilidad turística (actual) al top 10 a nivel mundial. Para lograrlo, requieren que actores como los hoteles brinden servicios seguros y sostenibles, y estimulen la confianza del turista para viajar y hospedarse en México. (33)

Es así como se evidencia que existen diversos programas de política pública que abordan temas de sostenibilidad en agua y turismo, pero la realidad muestra que la sostenibilidad no forma parte activa de la política pública nacional actual por diversos motivos; ya sea porque no hay presupuesto, porque los programas se realizan de manera improvisada, porque falta compromiso con la aplicación de los instrumentos de protección ambiental y/o porque no hay comunicación con otros actores importantes de la sociedad. En general, no hay innovaciones para que estas políticas se potencien, es decir, si bien en la teoría son muy buenos instrumentos de gestión, no se están aplicando debidamente y no hay vigilancia ni control para una transformación verdadera en el ambiente.

2.4 Actual gestión del agua en la Ciudad de México

La gestión en el suministro de agua de la Ciudad de México es maratónica pero insuficiente. Primero, el agua suministrada es altamente dependiente de las extracciones del acuífero del Valle de México (con un 58%) y de la importación de agua de los sistemas Cutzamala y Lerma (con un 42% en conjunto). Esto implica la sobreexplotación del acuífero y una gran dependencia en fuentes de abastecimiento externas. Segundo, las pérdidas de agua por fugas son alarmantes, pues se muestra una dotación de 303 L/hab/día, pero las cantidades efectivamente entregadas para consumo doméstico, comercial e industrial fueron en promedio de 180 L/hab/día. Tercero y último, la calidad del agua no cumple con la totalidad de condiciones necesarias para consumo humano, ya que sobrepasa los límites de algunos parámetros establecidos. (8)

Por otra parte, la gestión del agua en cuanto a su drenaje tiene un gran problema. Cuando se juntan las aguas residuales y las aguas lluvias de toda la Zona Metropolitana del Valle de México, la capacidad del Sistema General de Desagüe se sobrepasa y se cierran las compuertas. Esto ocasiona que se mezclen las aguas y se contaminen, además de generar inundaciones y encharcamientos que afectan a vías, casas, edificios públicos y

privados. A esta problemática se le suma el hundimiento de la ciudad (por la sobreexplotación de acuíferos), la acumulación de basura y, las tuberías viejas y obsoletas. (8)

En cuanto a la gestión en materia de tratamiento de aguas residuales, aunque la capital tiene diversas infraestructuras distribuidas en toda la Ciudad para el tratamiento conjunto de las aguas, no es suficiente. Hay una mayor capacidad y concentración de Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) en la zona sur, ya que en la alcaldía de Xochimilco es donde hay mayor demanda del reúso de estas aguas para el sector agrícola y turístico. La demanda de agua residual tratada se clasifica en tres categorías: ambiental, agrícola y no doméstico. A la de valor ambiental se le destina 38% del agua total tratada y se utiliza para conservación de bosques urbanos, lagos recreativos y humedales. Al riego agrícola se le destina 48% y a los usuarios no domésticos (industria, lavado de autos y espacio público) se le reserva el 14% restante de la demanda. (8)

Con todos estos datos, es evidente que aún queda mucho trabajo por realizar en la gestión del agua en la Ciudad, no solo desde los administradores del agua como el SACMEX, sino además desde los consumidores del agua como los hoteles; pues el sector privado tiene grandes oportunidades de implementar medidas de sostenibilidad hídrica en el abastecimiento, el consumo, el tratamiento y la reutilización del agua.

2.5 Cambio climático y agua en la Ciudad de México

La forma en que se gestiona el agua influye tanto en los factores como en los impactos del cambio climático, uno de los problemas ambientales más graves que vivimos en la actualidad. Alrededor del 74% de todos los desastres naturales ocurridos en el mundo entre 2001 y 2018 estaban relacionados con el agua. Los casos han mostrado extremos descensos y aumentos de temperatura, incremento de la precipitación o lluvias torrenciales, derretimiento del hielo y por ende, subida del nivel del mar. (9)

El aumento en la variabilidad en el ciclo mundial del agua implica un mayor estrés hídrico, y las consecuencias del cambio climático se tornarán más críticas para la Ciudad de México por la problemática de agua con la que ya cuenta la Ciudad. Según la división de

Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA), el grado de estrés que tiene la Ciudad de México es muy alto. Las principales causas por las que esta región es la única con cifras alarmantes son, por el crecimiento y concentración poblacional, el incremento en el consumo de agua y los impactos negativos generados sobre el ecosistema. (9)(7)

La Ciudad de México es considerado como un lugar hídricamente inseguro, es decir, tiene alta incertidumbre en garantizar el acceso de agua potable en cantidad y en calidad adecuados para la población, tener el agua necesaria para la salud de los ecosistemas, y proveer el abastecimiento suficiente de agua para las actividades productivas. (2)

Con datos del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) se presentan escenarios que señalan que para el 2030 habrá un incremento en la temperatura media en un rango de 0.5°C a 1.25°C para los meses fríos (diciembre a febrero) y para los meses más cálidos (abril a junio) se proyecta un incremento de 1.25°C a 1.50°C. Este aumento de temperatura puede ocasionar severas consecuencias en las dieciséis alcaldías de la Ciudad de México como:

- Los cambios en los parámetros de las precipitaciones disminuirían el potencial de recarga de los mantos acuíferos y generarían escasez de recursos hídricos, especialmente por afectaciones al acuífero y al Sistema Cutzamala.
- El aumento en la temperatura ocasionaría expansión de enfermedades transmitidas por vectores como el dengue, chikungunya y zika.
- La sequía provocaría incendios forestales en bosques y pastizales en el suelo de conservación, ocasionando el desabasto de agua en toda la ciudad, en especial Iztapalapa, Álvaro Obregón, Tlalpan, Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta.
- Las precipitaciones torrenciales formarían inundación (afectando las redes viales de transporte, generando tráfico y pérdidas económicas) y deslaves (afectando viviendas, ocasionando pérdidas humanas y económicas).
- Las olas de calor aumentarían la morbilidad por deshidratación y golpes de calor. Afectaría la conservación de alimentos y de agua potable por el incremento de microorganismos patógenos. (34)

Con este panorama, se prevé que los cambios de temperatura y precipitación por el cambio climático afectarán a los cuerpos de agua que abastecen a la Ciudad y el

suministro para las empresas se vuelve incierto, aumentando el riesgo de privación indefinida del agua para sectores productivos terciarios como el turismo.

El hecho de que el SACMEX no pueda suministrar agua a las empresas es tan verídico como las experiencias que han ocurrido en las últimas décadas. Durante el sismo de 1985 más de cinco millones de personas se quedaron sin agua potable por varias semanas ya que los acueductos se rompieron. La sequía que hubo alrededor del año 2009 agravó la condición del Sistema Cutzamala para abastecer de agua a la Ciudad. La precipitación pluvial que hubo en el 2017 fue una de las seis más fuertes en los últimos veinte años, ocasionó graves inundaciones, contaminación de aguas y problemas en el suministro. (2)

En los primeros meses del 2021 la falta de lluvia ocasionó que las tres principales presas que suministran el vital líquido al Sistema Cutzamala (El Bosque, Villa Victoria y Valle de Bravo) redujeran su caudal en un 21.7%, lo que se tradujo en un volumen de agua disponible menos para el abastecimiento de los diferentes usos del agua en la Ciudad de México. Derivado de esta situación el consumo y distribución del agua presentó dos grandes cambios para este año. El primero es que la CONAGUA redujo el suministro de agua en la Ciudad en el mes de marzo. El segundo es que el SACMEX advirtió que si las colonias de la alcaldía Cuauhtémoc (y otras siete alcaldías más) consumen más de 60,000 L de agua durante los tres primeros bimestres del año, les incrementará el costo de pago del servicio en un 35%. (4)

Toda esta situación debe ser una señal de alerta para redefinir el modo en que se desarrolla los establecimientos de hospedaje, pues las condiciones del turismo serán cada vez más inciertas ante eventos del cambio climático y la disponibilidad de acceso a recursos naturales como el agua (**ver Figura 5**). Si se toma en cuenta que los hoteles son la opción más popular de alojamiento entre los turistas y tienden a presentar los niveles de consumo de agua más altos, entonces el uso sostenible del agua por parte de estas empresas será un tema clave para las próximas décadas. (6)

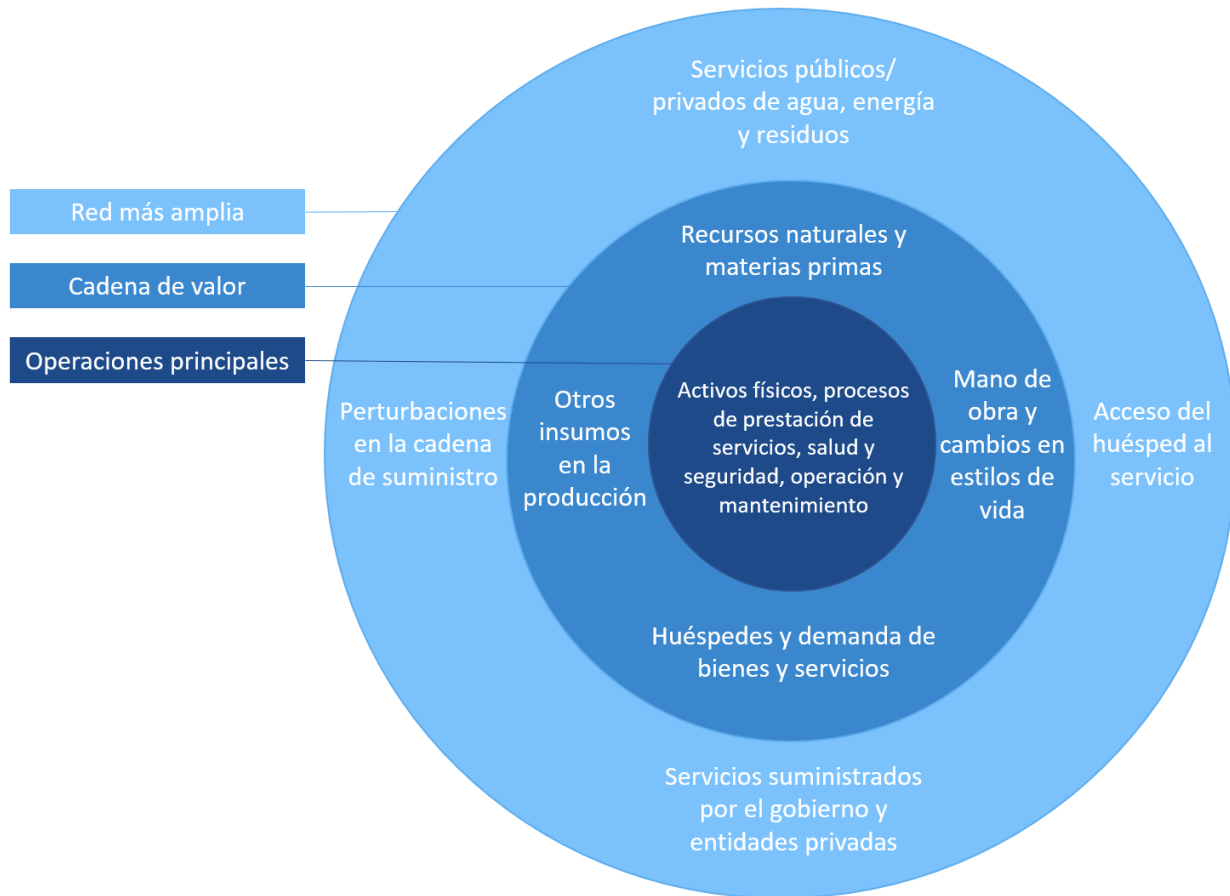


Figura 5: Categorías de los impactos del cambio climático para los hoteles

Fuente: Modificado de UN, 2020

El riesgo o la oportunidad derivada del cambio climático para los hoteles es claro. Si los establecimientos de hospedaje no reconocen los efectos del cambio climático ni actúan en consecuencia, podrán caer en el principal riesgo de desabasto de agua, inmovilización de su actividad económica, generación costos humanos y económicos. En otro sentido, si los hoteles implementan una estrategia en sostenibilidad hídrica podrán anticipar y abordar los impactos del cambio climático y construir resiliencia por adelantado.

3. MÉTODOS

3.1 Área de estudio

Esta investigación se desarrolló en hoteles ubicados en la zona centro urbana de la Ciudad de México, lugares con alta densidad de establecimientos comerciales, oficinas y terminales de transporte. En esta área de estudio ocurre la actividad turística más importante ya que tiene diversos atractivos culturales, gastronómicos, deportivos, naturales y; la mayor oferta de hoteles exclusivos y boutique de lujo. (35) **Ver Figura 6.**

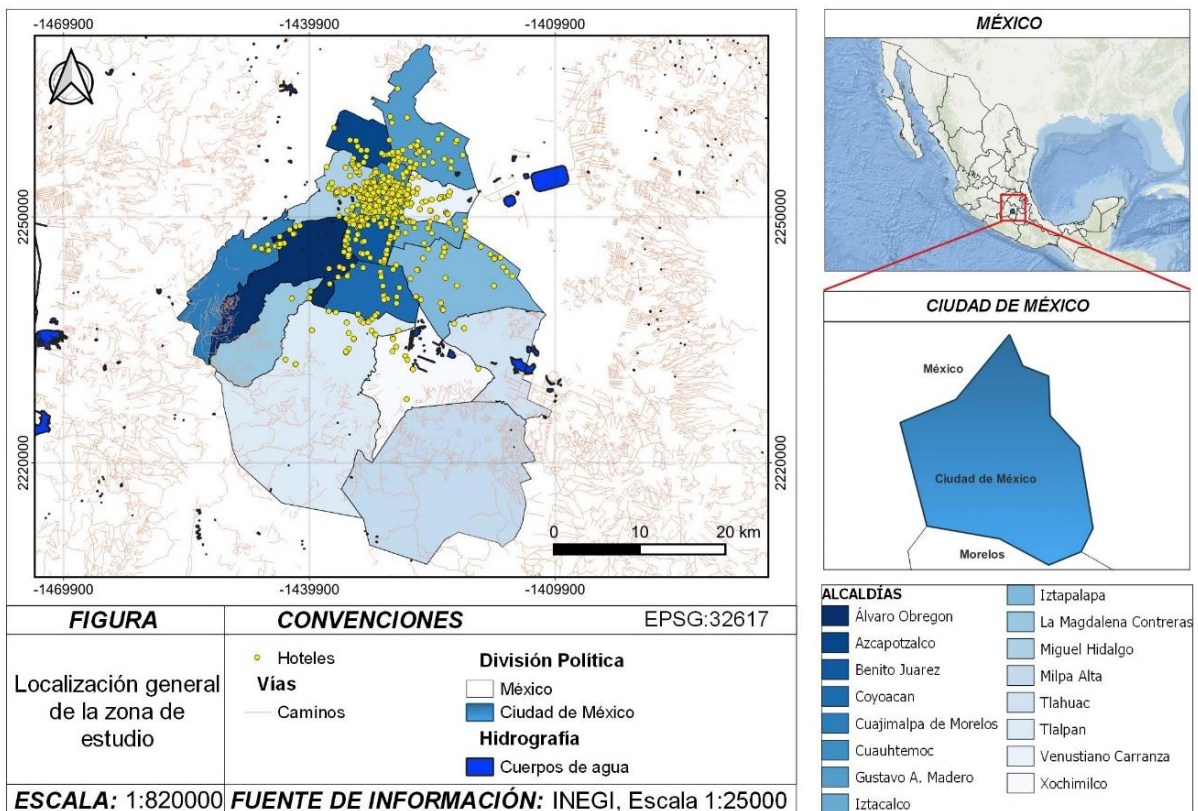


Figura 6: Localización general de la zona de estudio

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2019

El desarrollo de la actividad turística en la Ciudad de México se concentra en tres alcaldías ubicadas en la zona centro urbana. La alcaldía Cuauhtémoc por si sola

concentra la mitad de los hoteles en la Ciudad con un 50%, seguida de Miguel Hidalgo con el 10% y Benito Juárez con el 9%. Las razones principales por las cuales en estas alcaldías se asienta la mayor parte de infraestructura hotelera y atractivos turísticos es porque están ubicadas en la zona urbana, tienen mayor fisonomía habitacional, agrupan gran parte del ingreso de la ciudad y lo más importante, cuentan con acceso a todos los servicios públicos y especialmente, con una dotación de agua por arriba del promedio de la Ciudad. **Ver Figura 7.**

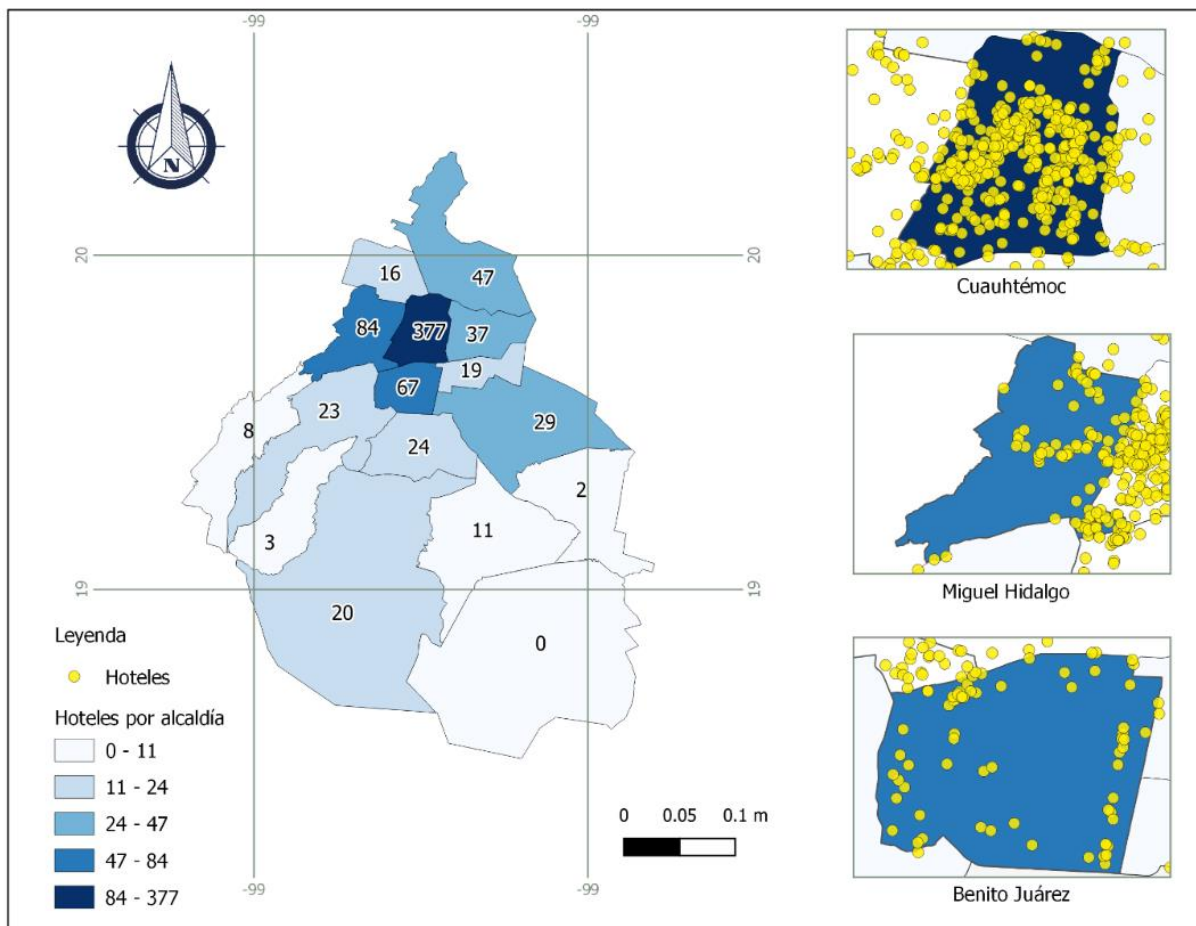


Figura 7: Número de hoteles por alcaldía de la Ciudad de México

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2019

En contraste, las alcaldías con fisonomía rural Tláhuac, Xochimilco y Milpa Alta concentran en conjunto apenas el 1.6% de hoteles de la Ciudad. Estas alcaldías cuentan

con poca o ninguna infraestructura y servicios turísticos, su extensión territorial se considera área de conservación y sufren periódicamente de desabasto de agua.

La Ciudad en el 2019 recibió un total de 12,855,980 de turistas nacionales e internacionales, de los cuales el 72% se hospedaron en hoteles de alta categoría ubicados en esta zona centro urbana de la Ciudad. Estos establecimientos de hospedaje se caracterizan por proveer servicios complementarios como piscina, spa, lavandería, restaurante y jardín, los cuales requieren de una mayor disponibilidad de agua. (3)

La creciente demanda de agua que representa el consumo por residentes y el consumo por turistas (que utilizan el agua en su lugar de hospedaje y en las diferentes actividades que forman parte de la experiencia turística como bares, restaurantes, parques acuáticos, etc); han sometido a los recursos hídricos de la Ciudad de México a un gran estrés, aportando a los problemas urbanos con que ya cuenta la Ciudad de consumos excesivos y mayor generación de aguas residuales sin tratamiento.

3.2 Muestra

En un primer momento, cuando se definió el tema de la presente investigación, se pretendía estudiar una muestra representativa de hoteles de alta categoría que contaran con más de cien habitaciones y prestaran servicios complementarios demandantes de grandes cantidades de agua. Sin embargo, cuando se presentó la pandemia por COVID-19 la muestra se limitó a los hoteles que quisieron participar proporcionando información vía telefónica y a los grupos hoteleros que tenían información vía online.

En la recolección de información primaria, de los 25 hoteles invitados a participar se obtuvo respuesta de 4 establecimientos: *Ágata Hotel Boutique & Spa*, *Orchid House Polanco*, *Círculo Mexicano* y *Nima Local House Hotel*. Estos hoteles se encuentran ubicados en las alcaldías de Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Coyoacán.

Por otra parte, en la recolección de información secundaria se estudió los reportes de RSE y de sostenibilidad disponibles en la web de 5 grupos hoteleros con presencia en la Ciudad de México: *Grupo Posadas*, *Nh Hotel Group*, *Intercontinental Hotels Group*, *Accor*

Hotels y Marriott International. Los hoteles pertenecientes a estos grupos³ se encuentran ubicados principalmente en las alcaldías de Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo, Benito Juárez y Venustiano Carranza.

3.3 Diseño de estudio

Se recolectó información en fuentes primarias a través de la aplicación de una encuesta dirigida a los representantes de los hoteles, de una entrevista semi estructuradas dirigida a los expertos en el tema gestión hídrica, RSE o turismo y, de una entrevista semi estructurada dirigida a funcionarios públicos del sector agua y turismo.

En fuentes secundarias a través de la revisión documental de artículos, normatividad, información estadística y geográfica, marcos de referencia de casos exitosos de MIRH en hoteles, reportes de RSE y sostenibilidad.

Para lograr los objetivos planteados de describir el manejo del agua de los hoteles de la Ciudad de México, encontrar oportunidades de mejora y elaborar las medidas de gestión en sostenibilidad hídrica; fue necesario almacenar y analizar los datos mediante los softwares Qgis, Atlas.ti y la hoja de cálculo Microsoft Excel.

Como parte de la estrategia de socialización de esta investigación, se persigue compartir los resultados de las medidas de gestión en sostenibilidad hídrica hotelera con los participantes, los hoteles, las empresas, el gobierno y la academia a través de la publicación de la tesis vía web, correo electrónico, exposiciones, seminarios y conferencias.

Se muestra a continuación un diagrama que permite facilitar el entendimiento de los procedimientos realizados para el desarrollo de la metodología **(ver Figura 8)**.

³ Grupo Posadas (Hoteles Grand Fiesta Americana, Fiesta Americana, Fiesta Inn, One y Live aqua urban resort), Nh Hotel Group (Collection Hotels), Intercontinental Hotels Group (Hoteles avid y Holiday Inn), Accor Hotels (Hoteles Ibis) y Marriott International (Hoteles Marriott, Residence Inn y Sheraton).

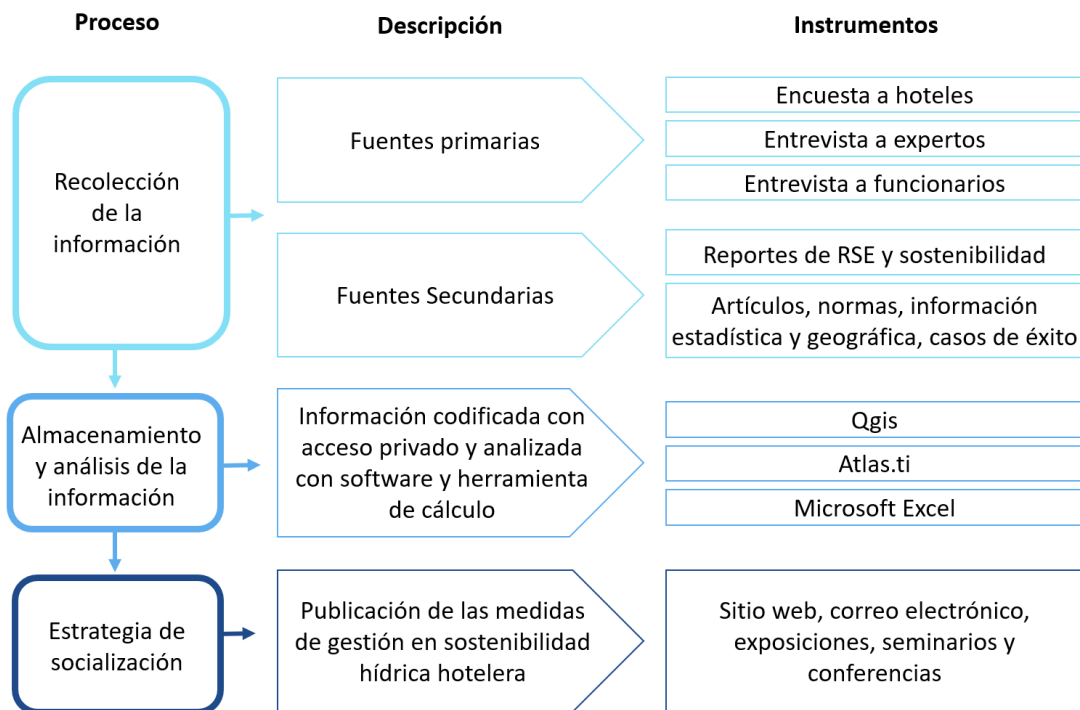


Figura 8: Metodología

Fuente: Elaboración propia

3.4 Diseño de los instrumentos de recolección de información

La encuesta dirigida a hoteles pretende obtener información sobre el manejo del agua en cuanto a consumo, uso, vertido e impactos. El instrumento está dividido por bloques temáticos y tiene un total de 16 preguntas cerradas. El tiempo estimado para responderla es de 15 minutos. [Ver anexo 1.](#)

La entrevista dirigida a expertos tiene como objetivo recopilar información de los conocimientos y experiencias en sostenibilidad hídrica, RSE y turismo. El instrumento tiene un total de 14 preguntas abiertas y su duración estimada es de 40 minutos. [Ver anexo 1.](#)

La entrevista dirigida a funcionarios públicos del SACMEX y la SECTUR tiene como objetivo encontrar oportunidades en la planeación institucional para integrar al sector

hotelero en la gestión hídrica sostenible de la Ciudad de México. El instrumento tiene un total de 7 preguntas abiertas y su duración estimada es de 20 minutos. [Ver anexo 1.](#)






Por último, la carta de consentimiento informado tiene como objetivo informar a los entrevistados sobre el tema de esta investigación, garantizar la protección de su identidad y dar a conocer los beneficios y riesgos de su participación. [Ver anexo 2.](#)

4. MANEJO DEL AGUA EN HOTELES

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos sobre el manejo del agua de los hoteles en la Ciudad de México. Primero se muestra cuáles fueron los hoteles estudiados y sus características más importantes. Luego se identifican las prácticas que realizan los hoteles en gestión hídrica según la información proporcionada y se hace un análisis de ellas bajo el enfoque de MIRH. Por último, se incluyen unas propuestas en gestión hídrica hotelera dadas por los expertos, funcionarios y autores.

4.1 Hoteles de la Ciudad de México

Los establecimientos de hospedaje en México pueden clasificarse a través de una categoría representada por estrellas. Esta clasificación permite que los hoteles conozcan la situación de sus instalaciones y servicios ofrecidos, así como identificar sus áreas de oportunidad. El Sistema de Clasificación Hotelera es una herramienta metodológica sustentada a través de un mecanismo de autoevaluación regulado por la Secretaría de Turismo.

	Una estrella: solo ofrece lo indispensable.
	Dos estrellas: servicios e infraestructura básicos.
	Tres estrellas: instalaciones adecuadas, servicio completo y estandarizado, sin grandes lujos.
	Cuatro estrellas: instalaciones de lujo y servicio superior.
	Cinco estrellas: instalaciones y servicios excepcionales.
-	Sin clasificar: establecimientos que no se incluyen en las categorías anteriores.





Los hoteles estudiados en esta investigación están clasificados como de categoría 3 estrellas, 4 estrellas, 5 estrellas y sin clasificar. Además, se reconocen bajo dos vocaciones que representan en mayor medida los servicios que ofrecen:

- **Hoteles Boutique:** establecimientos que cuentan con pocas habitaciones, idealmente menos de 30, y que generalmente las características de espacio y decoración distinguen claramente a cada una de ellas. Los hoteles boutique van orientados al turismo de esparcimiento y ofrecen un servicio personalizado que en muchas ocasiones incluye servicio de spa. La arquitectura, decoración y mobiliario dan una personalidad distintiva al lugar.
- **Hoteles de Ciudad:** establecimientos que se encuentran en zonas con alta densidad de establecimientos comerciales, oficinas, terminales de transporte o espacios conectivos, constituyéndose en una oferta diversa y multipropósito, por la gran diversidad de generadores de tránsito y motivos de viaje que provocan visitas a las ciudades.

En la **Tabla 2** se caracteriza los hoteles estudiados, se muestra su clasificación, los servicios que ofrecen relacionados con el manejo del agua, un comentario corto, su ubicación y unas fotos.

Es importante reconocer los servicios que ofrece los hoteles porque de ello dependerá el manejo del agua en los establecimientos. Por ejemplo, el consumo de agua puede aumentar si el hotel tiene más de cien habitaciones e incluye servicios de lavandería, piscina y riego de jardín.

Tabla 2: Caracterización de los hoteles y grupos hoteleros

Hoteles y grupos hoteleros				
Clasificación		Sin clasificación	Sin clasificación	Sin clasificación
S E R V I C I O S	Habitaciones	4	14	28
	Lavandería			
	Ocio		-	
	Restaurante			
	Jardín	-		
Reseña		 Boutique bohemio, artístico, intelectual y acogedor. Tiene servicios de spa y clases de cocina.	 Boutique lugareño y lujoso. Tiene servicios de restaurante y bar.	 Boutique que ofrece una experiencia auténtica de la cultura mexicana contemporánea. Tiene servicios de restaurante y piscina.
Ubicación		 Coyoacán	 Miguel Hidalgo	 Centro histórico

Hoteles y grupos hoteleros				
Clasificación		Sin clasificación	3, 4 y 5 estrellas	3, 4 y 5 estrellas
SERVICIOS	Habitaciones	4	+100	+100
	Lavandería			
	Ocio			
	Restaurante			
	Jardín	-		
Reseña		 Boutique con habitaciones inspiradas en sus antiguos residentes. Tienen servicios de spa y restaurante.	 Grupo español con 9 marcas. Collection hotels y Nh hotels están en la Ciudad de México.	 Grupo mexicano con 8 marcas. En la Ciudad de México Fiesta Americana y Fiesta Inn tienen el reconocimiento de hoteles hidro sustentables.
Ubicación		 Cuauhtémoc	 Nacional e internacional	 Nacional e internacional

Hoteles y grupos hoteleros				
Clasificación		3, 4 y 5 estrellas	3, 4 y 5 estrellas	3, 4 y 5 estrellas
SERVICIOS	Habitaciones	+100	+100	+100
	Lavandería			
	Ocio			
	Restaurante			
	Jardín			
Reseña		 Grupo británico con 16 marcas, los Holiday Inn tienen presencia en toda la república mexicana.	 Grupo francés con 47 marcas, el más popular en México es el hotel Ibis.	 Grupo estadounidense con 30 marcas. Residence Inn es el más reconocido en la Ciudad de México.
Ubicación		 Nacional e internacional	 Nacional e internacional	 Nacional e internacional

4.2 El manejo del agua en hoteles de la Ciudad de México

La información de esta sección corresponde a los resultados obtenidos de la investigación en fuentes primarias (encuestas) y fuentes secundarias (reportes) del manejo del agua que realizan los hoteles de la Ciudad de México. Cabe resaltar que las encuestas fueron aplicadas en el mes de enero del 2021, los reportes revisados fueron publicados entre los años 2016 al 2021 y se encuentran disponibles en las páginas oficiales de los hoteles o en los reportes GRI.

A continuación, se describe las buenas prácticas de manejo del agua que los establecimientos de hospedaje estudiados han realizado en términos de consumo, tratamiento, reutilización, impacto socioambiental y medidas actuales frente a la pandemia.

- **Ágata Hotel Boutique & Spa, 2021**

Con el fin de promover el uso eficiente y ahorro del agua, el hotel boutique integró diversas ecotecnologías como dispositivos ahorradores y equipos certificados con eficiencia hídrica (aire acondicionado, lavadoras e inodoros). El hotel trabaja con grupos de interés para la adopción de medidas relacionadas con el uso de agua, ha aplicado estándares ambientales y cuenta con reportes de sostenibilidad. El hotel cumple con los procedimientos sanitarios frente al COVID-19, tendrá un Plan de Emergencia Hídrico (PEH) ante eventos no predecibles y protege a sus trabajadores de ser despedidos por la pandemia.

- **Orchid House Polanco, 2021**

El hotel boutique realiza actividades y métodos para disminuir el consumo del agua en su establecimiento.

- **Círculo Mexicano, 2021**

En el diseño del hotel boutique implementaron dispositivos y equipos ahorradores de agua en grifos y cisternas y, realizan un mantenimiento preventivo en todas las instalaciones con el fin de detectar consumos excesivos y fugas. El hotel ejecuta los protocolos sanitarios exigidos por las autoridades frente a la pandemia.

- **Nima Local House Hotel, 2021**

El hotel boutique ahorra en el consumo del agua mediante el funcionamiento de equipos de eficiencia hídrica con sello de “grado ecológico” en lavadoras y mingitorios, e integró dispositivos eficientes en las duchas y grifos de toda la casa boutique. El hotel realiza inspecciones con el objetivo de detectar fugas y consumos excesivos.

- **Nh Hotel Group, 2019**

Desde el año 2007 hasta el 2019 el grupo hotelero redujo el consumo de agua por habitación ocupada en un 23%. Esta reducción ha sido posible gracias a las medidas implantadas por la compañía, como el reciclado de aguas grises, los sistemas de grifos, duchas e inodoros ahorradores, la reutilización de agua para riego, el uso de trenes de lavado en cocina, el sistema de reducción en piscinas, la sensibilización de empleados y, el rediseño de las pautas y actuaciones operativas en cocina y pisos. (36)

- **Grupo Posadas, 2018**

La estrategia de gestión del grupo hotelero comienza con un comité de sostenibilidad, cuyo principal objetivo es fomentar y llevar a la práctica cotidiana, acciones para establecer una verdadera cultura que privilegie criterios de sostenibilidad, tanto en el negocio como con los grupos de interés con los que interactúan. Bajo la guía de este comité, el grupo economiza agua en regaderas y lavabos, implementaron WC de bajo consumo y mingitorios secos. (37)

- **Intercontinental Hotels Group (IHG), 2016**

Las principales estrategias en sostenibilidad hídrica que realiza este grupo son alianzas para la administración del agua; desarrollo de programas para gestionar, evaluar y mitigar el riesgo del agua en sus operaciones; implementación de planes de acción para mejorar las prácticas de manejo del agua (especialmente en áreas con estrés hídrico); filtrado y reutilización del agua y, por último, instalación de dispositivos eficientes como aireadores y cabezales de ducha de bajo flujo en todos los grifos y baños. La cifra más significativa que obtuvo IHG en reducción del uso de agua por habitación ocupada en áreas con estrés hídrico, fue de 7.9% en un período comprendido desde 2013 al 2016. (38)

- **Accor Hotels, 2017**

Las principales estrategias en sostenibilidad hídrica que realiza este grupo hotelero son acciones sencillas que tienen un impacto significativo en la huella de los edificios como la implementación de mecanismos para limitar el consumo de agua (aireadores de grifería, reguladores, etc.) y la limitación de la contaminación del agua a través del uso de productos con etiqueta ecológica (productos de limpieza, champús, jabón, etc.). La cifra más significativa que tuvo el grupo hotelero fue la reducción en el consumo de agua en un 20.4% entre los años 2006 a 2015. El grupo hotelero reconoció que los niveles de rendimiento se dieron particularmente en las regiones más avanzadas como Europa, porque allí se implementaron las medidas de optimización existentes con equipos instalados. Sin embargo, se dedujo que, con la incorporación de los hoteles de lujo, el consumo total de agua aumentó. (39)

- **Marriott International, 2018**

En este grupo hotelero integran la sostenibilidad en su cadena de valor y mitigan el riesgo relacionado con el clima, trabajan para reducir su impacto ambiental, construir y operar hoteles sostenibles y abastecerse de manera responsable. El logro más importante en gestión del agua del 2018 (en comparación con la línea de base de 2016), fue la reducción de la intensidad del agua en un 0,32%. (40)

En conclusión, todos los anteriores hoteles y grupos hoteleros realizan diversas prácticas de manejo del agua que le permiten en primer lugar, obtener un ahorro en el consumo de agua y, en segundo lugar, encontrar usos diversos del agua para lograr su eficiencia. En los reportes se identificaron prácticas usualmente implementadas en los establecimientos de hospedaje para mejorar la gestión del agua que van desde la implementación de dispositivos eficientes hasta el desarrollo de campañas en educación ambiental. Quien menciona en su reporte cumplir con todas estas prácticas es el grupo español Nh Hotel Group y, por el contrario, el grupo estadounidense Marriott International, solo menciona en su reporte una práctica realizada para el manejo eficiente del agua. **Ver Tabla 3.**

Tabla 3: Manejo del agua en hoteles de la Ciudad de México

Prácticas en manejo del agua	Cumplimiento de las prácticas en manejo del agua								
	Fuentes primarias				Fuentes secundarias				
	Círculo mexicano	Nima Local House Hotel	Ágata Hotel Boutique & Spa	Hotel Histórico Central	Grupo Posadas	Nh Hotel Group	Marriot International	Intercontinental Hotels Group	Accor hotels
I. Consumo									
Ahorro en el consumo del agua									
Uso de ecotecnologías									
II. Tratamiento y reutilización									
Control y tratamiento de aguas residuales									
Reutilización de aguas residuales tratadas									
III. Impacto socioambiental									
Programas y sistemas de gestión ambiental internos									
Alianzas y certificaciones externas									
IV. Actualidad									
Procedimientos de seguridad y salud por pandemia									
Planes de Emergencia Hídricos									

LEYENDA ● Se menciona ○ No se menciona

4.3 Análisis del manejo del agua en hoteles de la Ciudad de México

Hoy más que nunca se entiende que el manejo del agua en las empresas ha pasado de ser un asunto técnico, a ser uno de gestión integral. Para que exista un Manejo Integral del Recurso Hídrico (MIRH), los hoteles deben considerar una visión más compleja del agua (que va desde la extracción hasta la disposición residual) y, la responsabilidad compartida entre actores (que va desde los consumidores corporativos hasta las autoridades reguladoras).

Los hoteles que asuman el reto de gestionar integralmente los recursos hídricos deberán en primer lugar, conocer la cantidad de agua consumida y proveer dispositivos que eficienten su uso en aras de mitigar el impacto causado en el medio natural y social por la prestación de sus servicios; y adaptarse ante cualquier situación futura que afecte su operación por fallas en el abastecimiento. En efecto, todos los hoteles consultados en fuentes primarias y secundarias cuantifican el volumen de agua consumido en sus establecimientos y realizan diversas prácticas para ahorrar el agua, en su mayoría, a través de la adopción de ecotecnologías.

Lo segundo que debe realizar un hotel para gestionar el agua de forma integral es, tener una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y llevar un registro de control de la carga contaminante en sus procesos productivos. Con el sistema de tratamiento in situ y los registros de contaminación, cualquier hotel (sin importar su tamaño o capital), podrá reutilizar el agua, generar ahorro y disminuir la degradación ambiental. Pese a la importancia del tratamiento y reutilización del agua, el 77% de los hoteles encuestados y consultados no tienen una PTAR, no llevan un control de la composición y cantidad de contaminantes presentes en las descargas residuales y, por lo tanto, no reutilizan el agua residual para el funcionamiento de equipos e instalaciones del hotel.

Después de aceptar la doble condición como consumidor de agua y productor de vertimiento el hotel tendrá que, como tercer paso a seguir, analizar el impacto socioambiental producido y actuar en consecuencia. Como se ha explicado en esta investigación, las interacciones entre una empresa y el recurso hídrico tienen un impacto en el ambiente (que incluye el ecosistema y los seres humanos) y ante esto, se ha

indagado si los hoteles de la Ciudad de México miden esos efectos positivos o negativos. Los resultados fueron desalentadores, pues sólo cuatro hoteles reconocen sus impactos generados, pero realmente ninguno modificó de forma significativa su entorno natural y social. Es decir que, aunque esos hoteles hayan afirmado trabajar con la sociedad y aplicar un estándar de sostenibilidad, las cifras presentadas de gestión hídrica están muy por debajo de lo que un establecimiento podría obtener si se compromete de verdad con el aprovechamiento del agua de manera sostenible. Por ejemplo, los grupos hoteleros Marriott International e Intercontinental Hotels Group tuvieron un ahorro en el consumo de agua por habitación ocupada de apenas 0,32% y 7,9% en el año 2018 y 2016 respectivamente.

Como cuarta y última temática, se consideró fundamental indagar sobre las acciones que están realizando los hoteles ante la actual pandemia por el virus COVID-19, pues es imposible desconectarse de una realidad que vino desde la naturaleza. En la equivocada idea de que la Tierra tendría recursos ilimitados, la naturaleza ha sido explotada por siglos en el proceso industrial del capitalismo. Se ha extraído agua, se ha deforestado, se ha contaminado y se han destruido miles de hábitats de animales y plantas que han dado paso a la propagación de diversos virus como el zika, el ébola y las series derivadas del SARS como el COVID-19. (11)

En esta temática de actualidad, las encuestas y consultas a los hoteles mostraron que el comportamiento de los establecimientos en la ciudad cambió, pero no motivados por realizar una verdadera gestión ambiental, sino custodiados por la autoridad para el mero cumplimiento de los procedimientos sanitarios exigidos. Es decir que, los hoteles están cumpliendo con los protocolos de bioseguridad en sus instalaciones, capacitando a sus empleados y recibiendo a sus huéspedes; pero esto no significó que los hoteles evaluaran el riesgo ante otras posibles emergencias sanitarias y climáticas. Por ejemplo, ningún hotel encuestado o consultado mencionó que hará un Plan de Emergencia Hídrico (PEH)⁴ de abastecimiento de agua ante eventos no predecibles.

⁴ El PEH se realiza para identificar las situaciones de riesgo de insuficiencia o incapacidad de los Organismos en la prestación del servicio de agua ante: desabasto, terremotos, derrumbes, inundaciones, cortes de energía, fugas, contaminación, huelgas por agua, entre otros.

En la **Figura 9** se resume el análisis sobre cómo es el MIRH en los hoteles de la Ciudad de México, evaluando el nivel de cumplimiento de los cuatro componentes encuestados y consultados: (i) consumo y uso de agua, (ii) agua residual, (iii) impacto socioambiental y (iv) actualidad.

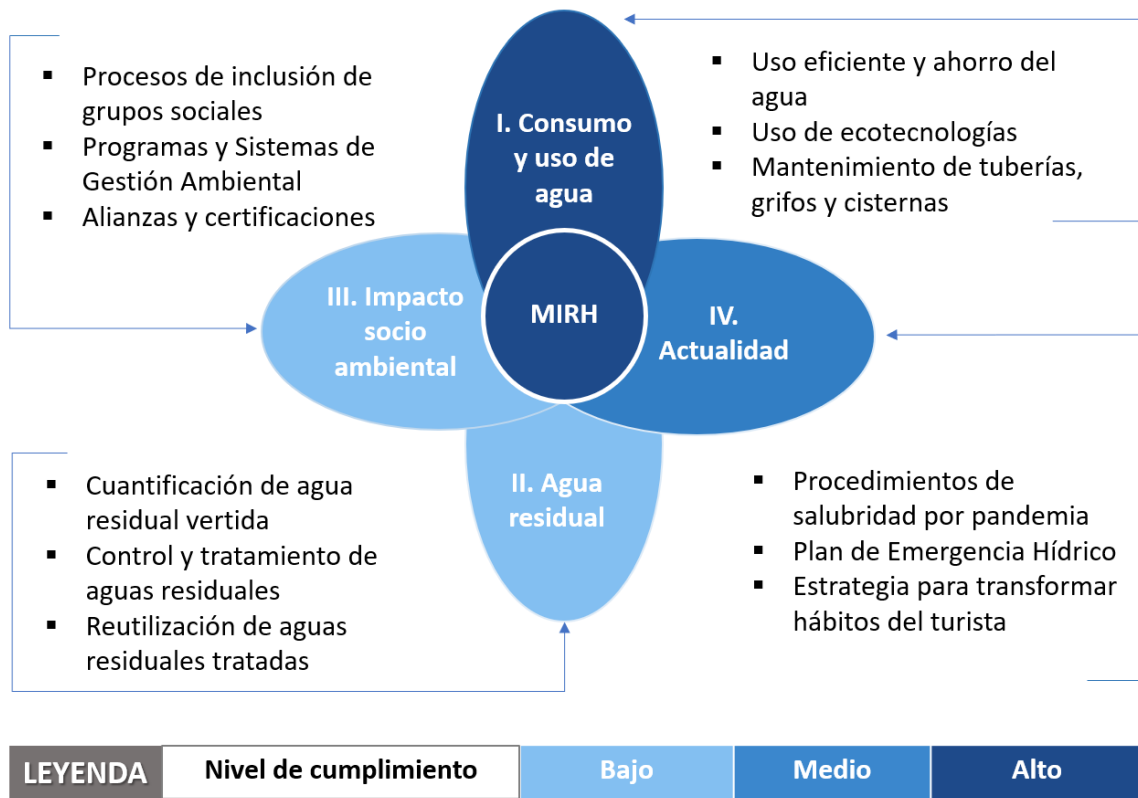


Figura 9: Nivel de cumplimiento de prácticas de MIRH en hoteles de la Ciudad de México

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, es importante considerar que el agua suministrada a los hoteles por el Sistema de Aguas de la Ciudad de México es muy valioso. Sin entrar en detalle de si es apta para consumo humano o no, esta agua ha sido sometida por un proceso de tratamiento y distribución que trae consigo grandes costos ambientales, sociales y económicos. Entre los costos ambientales y económicos se puede evidenciar la cantidad de energía necesaria para bombear y conducir el agua a la Ciudad desde fuentes externas (aguas superficiales) y fuentes internas (aguas subterráneas). Entre los costos

sociales, por ejemplo, se puede evidenciar el estrés que se genera por el suministro de agua en las zonas periurbanas, en las comunidades del sector rural y en los otros estados donde se extrae el agua.

Para los hoteles de la Ciudad de México, la baja disponibilidad de agua en la capital debería ser un estímulo para mejorar su eficiencia, tratarla y reciclarla. Con baja inversión en tecnología es posible que un hotel revise sus operaciones diarias como medir el consumo de agua, monitorear y detectar las fugas. Pero en caso de no tener capital para invertir, un hotel puede realizar diversas prácticas sostenibles como capacitar a los empleados en el manejo del agua, llevar a cabo campañas de concientización de ahorro de agua con turistas, darle mantenimiento a los equipos y accesorios para detectar fuentes de consumo excesivo, entre otros.

Quizá el punto más importante a tratar es que los hoteles pueden explotar todo el potencial que tiene en el manejo integral del agua a través de una estrategia en gestión sostenible, que le permita identificar fuentes de abastecimiento alternas, usos diversos en la reutilización de aguas grises y potencial tratamiento de aguas negras. Con esto claro, el hotel facilitará la gestión sostenible del recurso hídrico en la ciudad, contribuirá directamente a combatir tanto las causas como las consecuencias del cambio climático y, aportará directa o indirectamente a cumplir varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (hambre, pobreza, salud, energía, industria, acción por el clima y por supuesto, el ODS 6 del agua).

4.4 Propuestas de gestión sostenible del agua en hoteles

Los tres expertos entrevistados (una Licenciada en biología marina experta en atractivos turísticos, hospedajes sostenibles y conservación de áreas naturales protegidas; un Doctor en administración ambiental experto en Responsabilidad Social Empresarial; y un Maestro en planeación de desarrollo urbano experto en gestión del agua urbana y en ecotecnologías); reconocieron al ahorro en el consumo de agua, al tratamiento de aguas residuales y a la implementación de ecotecnologías como las tres formas de gestión claves para un MIRH en los hoteles.

Las acciones más propuestas fueron la medición del consumo del agua, el pretratamiento de aguas residuales y la implementación de un Sistema de Captación de Agua Lluvia (SCALL); con las cuales los hoteles podrían obtener beneficios sostenibles como la protección de los recursos naturales, la disminución de costos, el cumplimiento de la normatividad, el mejoramiento de la imagen corporativa y, lo más importante, los impactos positivos generados en el ambiente y la sociedad.

Los expertos recomendaron, además, publicar esta investigación en los diversos medios, trabajar con el gobierno y las empresas, generar información útil y estrategias aplicables para los hoteles, con el fin de desarrollar la parte de gestión que nos corresponde a los académicos. La **Figura 10** muestra el mapa que resume los temas tratados en las entrevistas aplicadas a los expertos y en el [anexo 3](#) se detalla la red de códigos con las citas.

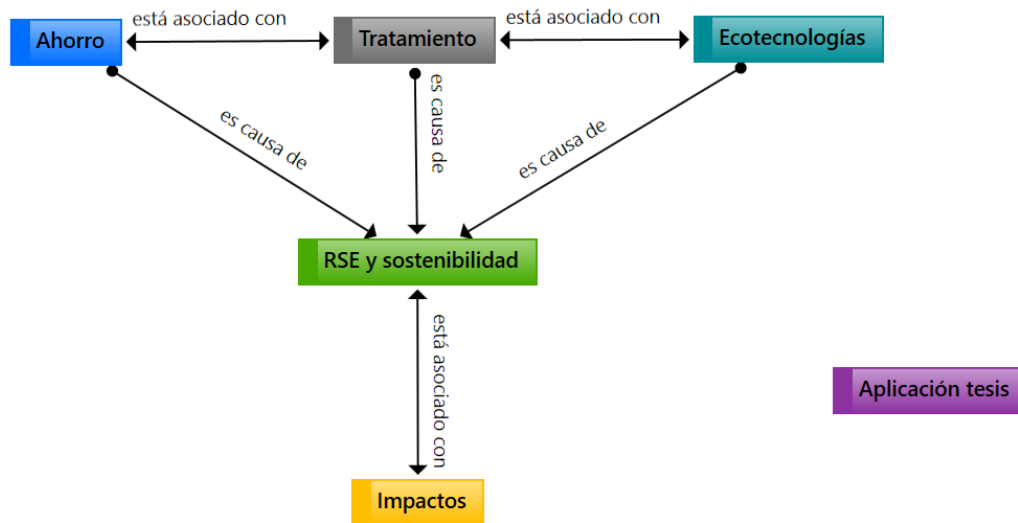


Figura 10: Análisis en ATLAS.TI de entrevista dirigida a expertos

Fuente: Elaboración propia

Desde otro punto de vista, los dos funcionarios entrevistados (el Director de Planeación del SACMEX y el Director de Planeación e Información de la SECTUR), identificaron los actores, las oportunidades y los obstáculos en la planeación institucional para integrar al sector hotelero en la gestión hídrica urbana sostenible. Ellos destacaron al hotel como

principal actor con posibilidades de aprovechar oportunidades como adoptar un sistema de gestión del agua, cumplir la normatividad y adherirse a estándares de sostenibilidad. Y, reconocieron que, gran parte de los obstáculos existentes en la gestión hídrica provienen de las instituciones públicas por la falta de coordinación, la ausencia de atributos legales, la carencia de presupuesto y, por ende, de incentivos. La **Figura 11** muestra el mapa que resume los temas tratados en las entrevistas aplicadas a los funcionarios y en el [anexo 4](#) se detalla la red de códigos con las citas.

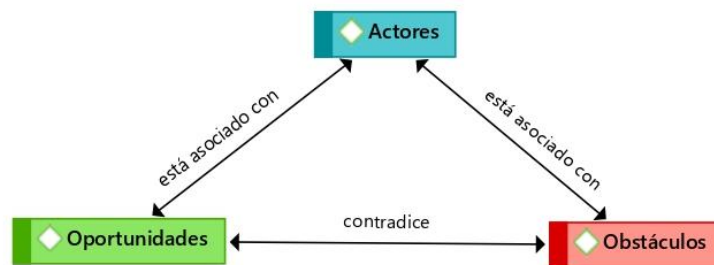


Figura 11: Análisis en ATLAS.TI de entrevista dirigida a funcionarios

Fuente: Elaboración propia

Por último, una propuesta de gestión hídrica empresarial que ha mostrado importantes resultados en regiones de escasez del recurso es la gestión circular del agua. Este modelo permitiría a los hoteles tener oportunidades asociadas al aprovechamiento de los recursos naturales, la reducción de las emisiones de GEI y la protección de los ecosistemas y de la salud humana. La circularidad del agua como medida de gestión sostenible del recurso hídrico en los hoteles, respondería a una reducción de costos empresariales; atendería los requerimientos de la normatividad nacional vigente y la política pública derivada de los tratados y acuerdos internacionales; así como cumpliría con los compromisos adquiridos con los diversos grupos de interés.

Las acciones más prometedoras para el uso eficiente del agua, el ahorro de energía y, la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático relacionados con el agua desde los hoteles, consisten en:

- **Reducir** el consumo innecesario del agua fomentando la conciencia ambiental, realizando prácticas de ahorro e incorporando ecotecnologías.
- **Retener** el agua integrando un Sistema de Captación de Agua Lluvia (SCALL) y aprovechándola en usos no potables.
- **Recuperar** las aguas residuales grises y negras generadas en el hotel tratándolas para un segundo uso.
- **Reutilizar** el agua que necesita tratamiento o no, para diferentes usos como en actividades de limpieza y riego.
- **Restaurar** el impacto negativo generado por el uso del recurso hídrico, devolviendo el agua al cuerpo receptor con la misma o mejor calidad.

Las medidas de disminución de consumo de agua y la estrecha relación que ello tiene con el gasto energético anual de un establecimiento hotelero, puede llegar a suponer una disminución del 25% en la factura energética de un hotel. (41) Más de la mitad de las empresas en México declararon que sus emisiones de GEI habían descendido gracias a una mejor gestión del agua. (9) Los propios establecimientos de hospedaje pueden enfocarse en aquellas áreas de mayor consumo de agua y energía como la lavandería. En esta área pueden hacer funcionar las máquinas siempre con cargas completas, lavar a la temperatura más baja y secar la ropa al aire libre si es posible; con estas acciones habría un cambio en el modelo de gestión que reduciría el consumo de agua y aumentaría la eficiencia energética. (6)

Por otro lado, los establecimientos de hospedaje tienen una gran oportunidad para retener el agua, pues cuentan con un área extensa para crear jardines pluviales, integrar sistemas de captación de agua lluvia, almacenar el agua y aprovecharla. (5) Los hoteles también pueden recuperar el agua residual tratándola y luego reutilizarla en otros usos, esto les proporcionaría contar con agua adicional que no proviene del sistema de abastecimiento municipal, ahorrar agua y disminuir los costos.

En la **Figura 12** se representa gráficamente esta propuesta de gestión circular del agua.

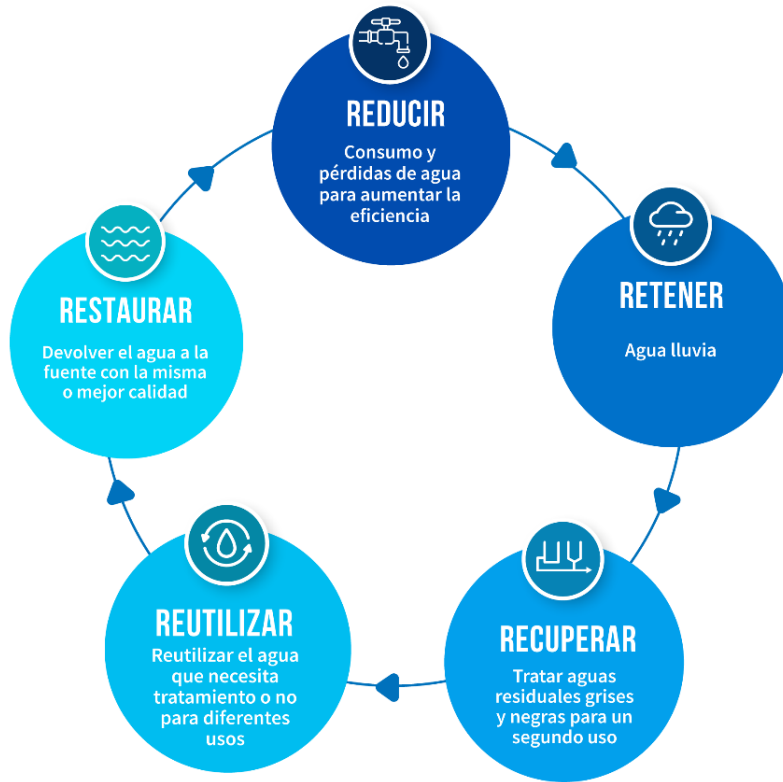


Figura 12: Gestión circular del agua

Fuente: Elaboración propia

5. ESTRATEGIA DE GESTIÓN PARA UNA SOSTENIBILIDAD HÍDRICA HOTELERA

En este capítulo se presenta una estrategia en gestión hídrica dirigida a los establecimientos de hospedaje de la Ciudad de México, pero que puede aplicar cualquier hotel ubicado en el resto de la república mexicana y el mundo de manera autónoma o con el apoyo de diversos actores.

Esta estrategia surgió después analizar la sostenibilidad hídrica urbana desde el punto de vista empresarial; de revisar los antecedentes de gestión de agua basada en la legislación, la política pública y la administración; de identificar la influencia del cambio climático en el agua; de recolectar información primaria y secundaria sobre el manejo del agua que realizan los hoteles de la Ciudad de México; de examinar en diversas fuentes bibliográficas los casos de éxito de gestión hídrica hotelera; de consultar con expertos en temas de sostenibilidad y funcionarios públicos de los sectores agua y turismo.

En esta estrategia se identifican los principales actores involucrados en la gestión del agua urbana y su influencia en relación con las prácticas que realizan los establecimientos de hospedaje. Está dividida en dos formas de administración para que los hoteles efectúen un Manejo Integral del Recurso Hídrico con miras hacia la sostenibilidad de la Ciudad:

- **Gestión administrativa con dirección interna:** medidas básicas y medidas técnicas.
- **Gestión administrativa con dirección externa:** cumplimiento de requisitos legales y/o de requisitos de RSE y sostenibilidad.

5.1 Actores

Para lograr una mejor gestión hídrica en los establecimientos de hospedaje de la Ciudad de México, será necesario que diversos actores como: la academia, el gobierno, las

entidades privadas, los hoteles, los huéspedes y la comunidad; asuman el compromiso para promover eficaz y eficientemente la sostenibilidad del agua en la Ciudad.

La academia es un actor clave en el estudio de la gestión hídrica hotelera, pues es quien investiga, educa y difunde el conocimiento a través de proyectos, artículos científicos y estudios como la presente tesis.

El gobierno es el ente regulador del agua como un recurso común pero limitado quien, a través de instituciones públicas como el SACMEX y la SECTUR, gestionan el consumo y uso del agua de la población civil y de la industria hotelera mediante normativas, programas y estrategias de acción.

Las entidades privadas como La Alianza por la Sustentabilidad Hídrica en el Turismo, la Fundación para la Educación Ambiental y The Sustainable Hospitality Alliance; son especialistas en diagnosticar, proponer estrategias, auditar y certificar la gestión del agua en los hoteles.

Los hoteles son los actores con mayor relevancia para la gestión del agua en sus establecimientos. Porque, aunque la academia, el gobierno y/o las entidades privadas pueden estudiar, auditar y certificarlos; son los propios establecimientos hoteleros quienes pueden comprometerse y ejecutar de manera indefinida estrategias en sostenibilidad hídrica.

Los huéspedes son actores que pasaron de tener un rol pasivo a uno activo, siendo ellos mismos quienes exigen a los hoteles antes de contratar sus servicios, demostrar las prácticas de responsabilidad socioambiental, autorizaciones, certificaciones y reportes de sostenibilidad con los que cuentan los establecimientos.

La comunidad es quien recibe los impactos derivados de la extracción, el consumo y los desechos del recurso hídrico desde los hoteles. Sin embargo, en la actualidad la comunidad no se muestra participativa, por lo que se sugiere que tenga mayor comunicación y colaboración en la gestión hídrica empresarial.

En la **Figura 13** se expone un mapa que muestra la relevancia, las relaciones y las influencias que tienen diversos actores en relación con las prácticas del manejo del agua que realizan los hoteles en la Ciudad de México.

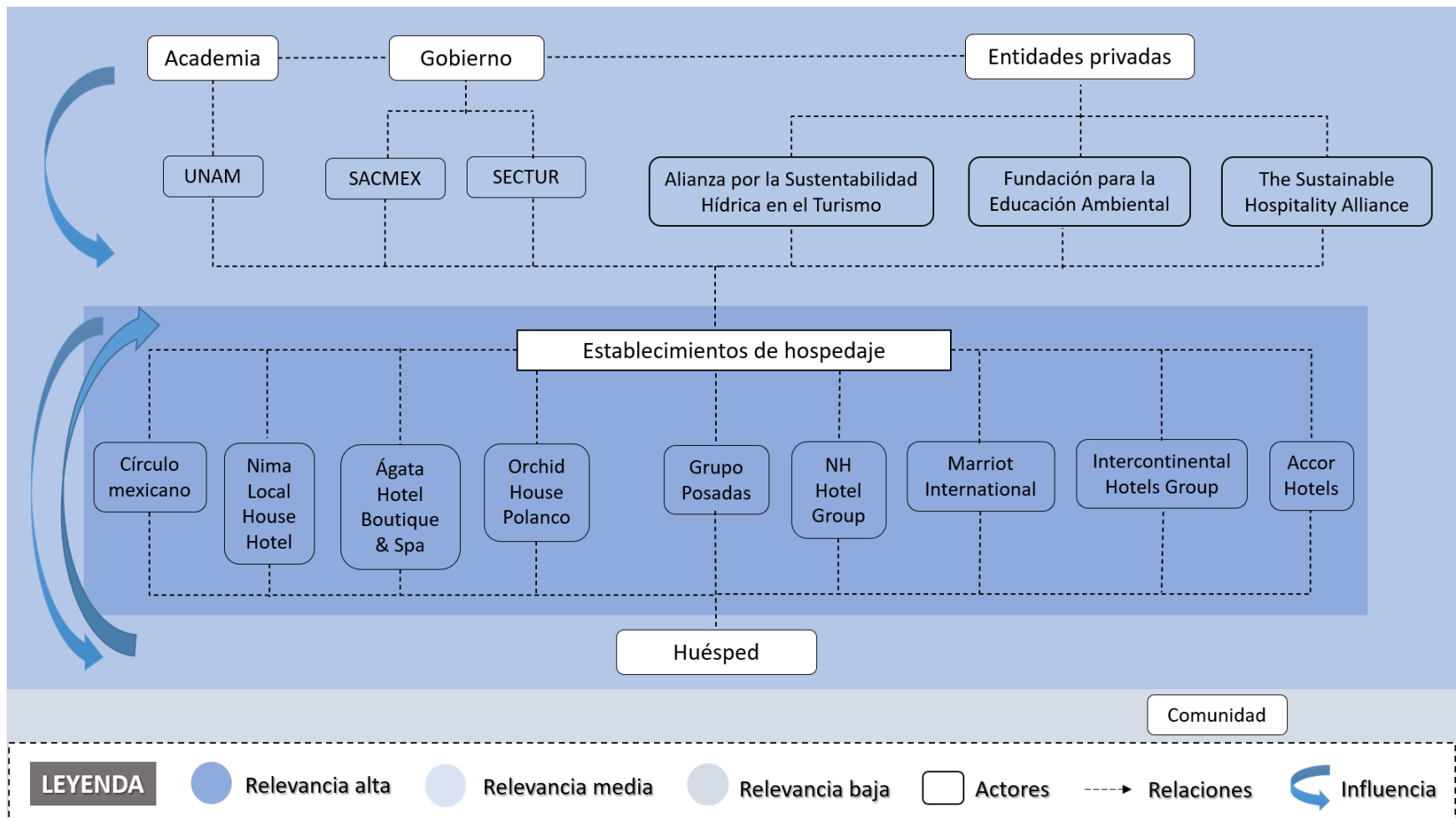


Figura 13: Mapa de actores

Fuente: Elaboración propia

5.2 Gestión administrativa con dirección interna

Los hoteles pueden elegir implementar medidas de gestión hídrica en sus establecimientos como un compromiso de dirección interna, es decir, serían los mismos hoteles quienes deciden formar un equipo para trabajar en la sostenibilidad del agua.

En esta forma de gestión, se considera todas las ventajas obtenidas de hacerlo en alianza con una entidad, pero con un extra de ahorro por el costo en el pago del servicio de asesoría, la certificación y la renovación. Es una muy buena oportunidad cuando en la dirección interna del hotel se decide crear un departamento de gestión ambiental, pues las prácticas sostenibles continúan a lo largo del tiempo y el hotel puede postularse para recibir una certificación con una entidad pública sin costo alguno.

Las medidas que puede implementar un hotel pueden ser básicas y/o técnicas.

5.2.1 Medidas básicas

Los hoteles tienen una gran oportunidad de gestionar mejor el recurso hídrico mediante la implementación de mejores prácticas. La mayoría de las acciones son medidas básicas, sin complejidad técnica, sin alta inversión económica, sin invadir a los huéspedes y sin interrumpir el funcionamiento del hotel. El primer paso es identificar los procesos relevantes de consumo de agua en el hotel y después, implementar un plan de gestión con las mejores prácticas de eficiencia hídrica para cada proceso. (42)

Los procesos e indicadores de consumo de agua en un hotel son la lavandería, la piscina, el spa, la cocina, el riego del jardín y los baños (**ver Figura 14**). El consumo de agua de un huésped por noche varía desde los 300L hasta los 2,000L por solo la presencia de la lavandería y la piscina, ya que son factores que incrementan su demanda. En general, una persona usa más agua como turista que cuando está en casa por tres razones: porque solicita limpieza diaria de la habitación y de los blancos; usa instalaciones que requieren mantenimiento de agua intensivo como la piscina; y busca tener una experiencia placentera en ducha, baños y comida. (42)

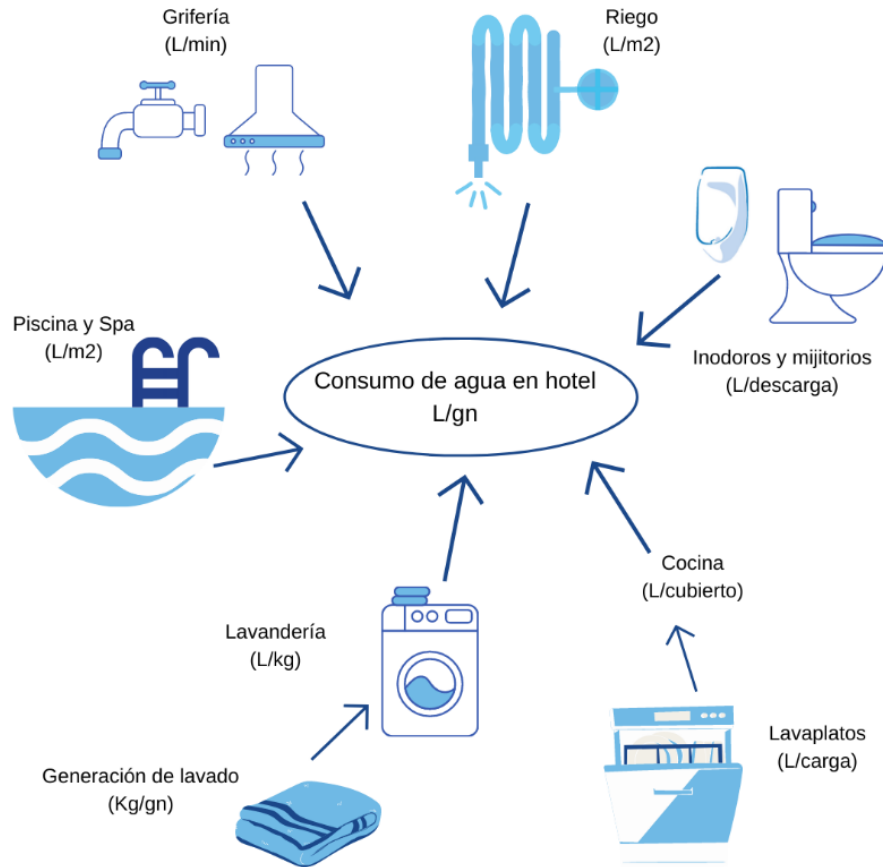


Figura 14: Procesos e indicadores de consumo de agua en un hotel

Fuente: Modificado de *D. Styles et al., (2020)*

Para que los hoteles realicen un Manejo Integral del Recurso Hídrico, deberán implementar un plan de gestión para cada proceso de consumo de agua en los establecimientos, con el fin de identificar oportunidades de reducir el uso y contaminación del recurso hídrico. Según *D. Styles et al., (2020)* las mejores prácticas implican:

- i. Inspección y mantenimiento periódico (por lo menos cada seis meses) de equipos que utilizan agua, accesorios y puntos de fuga, especialmente cisternas de inodoros, grifos, tapones de desagüe de lavabos, descarga de urinarios, lavavajillas y sistemas HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado).
- ii. Capacitación a personal de trabajo

iii. Adquisición de productos con etiqueta ecológica

Las mejores prácticas en **limpieza** incluyen (i) Que el personal del servicio descargue el sanitario una vez y abra los grifos por máximo un minuto mientras realiza la limpieza. (ii) Reutilizar toallas y ropa de cama si el huésped lo permite. (iii) Adquirir textiles, detergentes sanitarios y productos químicos de limpieza ecológicos.

Las mejores prácticas en la **lavandería** implican (i) Optimizar el consumo de agua durante los ciclos de lavado, con cargas completas de textiles del alojamiento y el restaurante. (ii) Usar solo detergentes que cumplan con criterios ecológicos; esto minimiza los ingredientes químicos, el consumo de agua y de energía. (iii) Usar aguas residuales tratadas para ciclos de prelavado. (iv) En caso de subcontratar, elegir a proveedores de servicios de lavandería comerciales eficientes.

Las mejores prácticas en la **cocina** conllevan a (i) Monitorear y evaluar el consumo total de agua por comensal para identificar las medidas prioritarias en reducción. (ii) Preparar la comida evitando descongelar los ingredientes con agua corriente. (iii) Limpiar los pisos con trapeador y evitar el uso de mangueras. (iv) Adquirir productos de limpieza químicos con etiqueta ecológica.

Las mejores prácticas en las áreas de **piscina y spa** incluyen (i) La evaluación comparativa del consumo específico de agua, energía y químicos. (ii) Minimización del consumo de cloro mediante una dosificación optimizada y el uso de métodos de desinfección complementarios. (iii) Optimizar el control de retrolavado basado y el uso de una cubierta de piscina durante la noche para reducir la evaporación. (iv) Monitorear fugas en piscina.

Las mejores prácticas en **riego** implican (i) Evitar el riego con agua potable mediante un paisajismo adecuado, es decir, usar agua de lluvia recolectada o aguas residuales tratadas e incorporar jardines con vegetación nativa con menores requerimientos de agua. (ii) Hacer riego nocturno para reducir la evaporación.

En la **Tabla 4** se especifica con mayor detalle las medidas básicas para cada proceso, los indicadores clave de desempeño y los puntos de referencia para la gestión hídrica.

Tabla 4: Mejores prácticas, indicadores de desempeño y puntos de referencia para la gestión hídrica

Mejor práctica	Indicadores de desempeño	Punto de referencia para la gestión hídrica
LIMPIEZA		
Gestión de limpieza en habitaciones, baños y zonas públicas	L / min	Descargar el sanitario 1 vez y abrir los grifos por máximo 1 minuto mientras se realiza la limpieza
	kg ropa / g.n.	Reutilizar toallas y ropa de cama de al menos un 30% de habitaciones ocupadas
	% ropa de cama ligera % textiles con etiqueta ecológica	Al menos el 80% de la ropa de cama es una mezcla de algodón y poliéster o lino, y al menos el 80% de los textiles para el dormitorio han recibido una etiqueta ecológica o son orgánicos
	% productos con etiqueta ecológica	Al menos el 80% en peso de ingrediente activo de los limpiadores multiusos, detergentes sanitarios, jabones y champús utilizados por el alojamiento turístico deben haber recibido una etiqueta ecológica
LAVANDERÍA		
Gestión de lavandería	L / kg	Consumo total de agua durante el ciclo de lavado completo ≤ 5 L por kg de textil para lavandería de alojamiento y ≤ 9 L por kg de textil para lavandería de restaurante
	% detergentes con etiqueta ecológica	Usar exclusivamente detergentes para ropa que cumplan con los criterios de la etiqueta ecológica*, aplicada en las dosis adecuadas
	% agua reutilizada	Usar aguas residuales tratadas para ciclos de prelavado
Gestión en la subcontratación de proveedores ecológicos	Contratación de servicio ecológico	Subcontratar a proveedores que demuestren un alto nivel de desempeño ambiental (preferiblemente mediante certificación) y una ubicación cerca al hotel (máximo 30 km)
COCINA		
Gestión en la limpieza y preparación de alimentos	L / cubierto	Monitorear y evaluar el consumo total de agua en la cocina por comensal y la identificación de medidas prioritarias para reducir el consumo de agua (al menos una vez al mes)
	L / kg comida	Evitar la descongelación con agua corriente en la preparación de comidas
	L / m ²	Evitar el uso de mangueras para lavar pisos (en su lugar utilizar trapeadores)

	% productos de limpieza químicos con etiqueta ecológica	Al menos el 70% del volumen de compra de productos de limpieza químicos (excluidos los limpiadores de hornos) para el lavado y la limpieza de vajilla tiene etiqueta ecológica. Los agentes de limpieza no contienen lo siguiente: alquilfenoletoxilatos (APEO) y derivados de alquilfenol (APD), cloruro de dialquil dimetil amonio (DADMAC), alquilbencenosulfonatos lineales (LAS), compuestos de cloro reactivo (exención si así lo requieren las autoridades por razones de higiene)
PISCINA Y SPA		
Gestión del área de la piscina y spa	L / m ² año L / g.n.	Monitorear y evaluar del consumo específico de agua, energía y químicos en áreas de piscinas y spa
	kg de productos químicos / m ² año kg de productos químicos / g.n.	Minimizar el consumo de cloro mediante una dosificación optimizada y el uso de métodos de desinfección complementarios como la ozonización y el tratamiento con rayos ultravioleta
	kWh / m ² año kWh / g.n.	Optimizar el control de retrolavado basado en datos de caída de presión y el uso de una cubierta de piscina durante la noche para reducir la evaporación
	L / min	Monitorear las fugas en piscina
	RIEGO	
Gestión de zonas verdes	L / m ²	Incorporar jardines con vegetación nativa con menores requerimientos de agua
	% agua reutilizada	Usar agua de lluvia recolectada o aguas residuales tratadas para el riego.

Fuente: Modificado de Styles D, Schoenberger H, Galvez-Martos JL. Water management in the European hospitality sector: Best practice, performance benchmarks and improvement potential. *Tour Manag.* 2015;46(June 2020):187–202.

*Las etiquetas ecológicas son símbolos o logotipos que pretenden indicar que un producto, servicio o una empresa cuentan con características especiales de consumo sostenible. Específicamente un producto con ecoetiqueta informa que éste fue creado bajo estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad. Algunos criterios que pretende demostrar la ecoetiqueta son que el producto está hecho con elementos naturales, que utilizaron fuentes renovables y compensaron las materias primas con las que lo crearon, que lo fabricaron de manera local bajo un comercio justo, que se utilizó menos agua, que

tiene una menor huella de carbono, que cierto porcentaje de su contenido es reciclado, que tiene un rendimiento ecológico y/o que emite menos contaminantes.

En hoteles como los all inclusive o resort, ya tienen establecido por políticas de la cadena hotelera cuáles son los productos con ecoetiqueta que deben adquirir para realizar sus actividades. Por ejemplo, los sellos ecológicos de detergentes y productos de limpieza importados reconocidos en México son ECOCERT, Fair For Life y USDA Certified Biobased Product, en su mayoría utilizados por estos grandes hoteles.

En otro sentido, los hoteles boutique por lo general, no tienen un mandato corporativo que los obligue a adquirir productos ecológicos. A este tipo de hoteles se les recomienda apoyar a las comunidades comprando sus productos y, aunque no cuenten con etiqueta ecológica, las características de la producción local, el contenido biodegradable, la posibilidad de devolver o rellenar envases, la logística en menor dimensión, entre otros, generan impactos a favor del recurso hídrico por la disminución de la huella ecológica en todo el ciclo de vida del producto.

Por lo anterior, en esta estrategia no se recomendará particularmente productos con etiqueta ecológica, por el contrario, se deja a consideración del hotel para que encuentre la mejor opción y se recomienda investigar a profundidad si el producto que necesita adquirir realmente es ecológico o no, pues muchos productos caen en la trampa del "greenwashing" auto etiquetándose de forma incorrecta o certificándose por organismos que no son acreditados oficialmente.

5.2.2 Medidas técnicas

Las medidas técnicas requieren conocimientos y asesoramiento técnico, una inversión grande para la compra, implementación y monitoreo de ecotecnologías y, un período de recuperación normalmente de tres años (aunque los ahorros en estas medidas son mayores que en las básicas).

Las mejores medidas técnicas agrupadas en cinco tipos de ecotecnologías son:

- i. Dispositivos de ahorro de consumo de agua y equipos con etiqueta ecológica.

- ii. Sistema de Captación de Agua Lluvia (SCALL)
- iii. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)
- iv. Sistema de reutilización de agua tratada
- v. Dispositivos de submedición y evaluación en todos los principales procesos y áreas de consumo de agua.

Se destaca que, la captación de agua lluvia, así como el tratamiento de aguas residuales y su reutilización son medidas técnicas poco utilizadas por los establecimientos de hospedaje por sus altos costos de inversión; pero su aplicación puede lograr un uso más sostenible de los recursos hídricos y proporcionar grandes ahorros de agua y costos para los hoteles.

En la **Tabla 5** se desglosa las diversas ecotecnologías que un hotel puede implementar como medida técnica para la gestión hídrica.

Tabla 5: Equipos, ecotecnologías, indicadores de desempeño y puntos de referencia para la gestión hídrica

Equipos	Ecotecnologías	Indicadores de desempeño	Punto de referencia para la gestión hídrica
BAÑOS			
Regadera	Regadera ahorradora, reductor de caudal, ahorrador con pausa.	L/min	Caudal de regadera efectiva media ≤ 7 L/min
Grifo de lavamanos	Grifo infrarojo, grifo con temporizador, grifo con célula fotoeléctrica, reductor de caudal.	L/min	Caudal del grifo de lavamanos efectivo medio ≤ 6 L/min (≤ 4 L/min nuevos grifos)
Inodoro	Inodoro de bajo nivel, inodoro doble descarga, dispositivos de ajuste del volumen de la cisterna.	L/descarga	Descarga de inodoro efectiva media $\leq 4,5$ L
Mingitorio	Mingitorio sin agua, mingitorio con temporizador, mingitorio con célula fotoeléctrica.	L/descarga	Descarga de inodoro efectiva media ≤ 2 L
COCINA			

Grifo de cocina	Grifo con pedal, grifo con sensor, grifo de bajo flujo, reductor de caudal, aireador, válvula de rociado.	L/min	Las válvulas de rociado de enjuague previo están equipadas con operación de gatillo y tienen un caudal máximo de ≤ 6 L/min
Lavavajilla	Lavavajillas bajo encimera, lavavajillas de capota, lavavajillas todo incluido (platos, vasos y utensilios), lavavajillas de cinta transportadora, lavavajillas de transporte de cestas.	L/rack	Los lavavajillas de cinta transportadora para grandes hoteles tienen un consumo de agua nominal de 210 L/hora
Cocedor de alimentos	Waterless steamers.	L/servicio	Conviene para un restaurante de hotel con 200 comensales o más
LAVANDERÍA			
Lavadora	Lavadora ecológica, Lavadora continua por lotes.	L/ciclo L/lote	Las lavadoras pueden llegar a utilizar 0 L de agua si se usa agua residual tratada o agua de lluvia. La lavadora continua por lotes utiliza la misma cantidad de agua para diversos ciclos
RIEGO			
Sistema de riego	Dispositivos de riego eficiente (riego por aspersión, por goteo, por exudación, con mangueras), Sistemas de control de riego (temporizador de riego, sensor de humedad).	L/min L/día	Si se acompaña con dispositivos informáticos que tienen en cuenta la humedad y los días de lluvia, el ahorro del agua será de hasta 60%
UNIVERSAL			
Contador de agua y detector de fugas	Submedidor, contador de agua inteligente, detector acústico de fugas	m ³ agua suministrada / m ³ agua consumida	Ahorro del 60% de agua dotada que se pierde en la Ciudad de México por fugas
Sistema de captación de Agua Lluvia	SCALL	m ³ de agua captada/ m ³ de agua empleada	Ahorro significativo en el empleo de agua que no procede de la red de abastecimiento municipal
Sistema de tratamiento de aguas residuales	PTAR	m ³ agua residual generada/ m ³ agua residual tratada	Tratamiento primario, secundario o terciario

Sistema de reciclaje de agua	Sistema de reciclaje de agua	m ³ agua residual tratada o captada/ m ³ agua reutilizada	El ahorro de agua puede alcanzar del 35 a 40% del consumo de agua potable del edificio.
------------------------------	------------------------------	---	---

Fuente: Modificado de Styles D, Schoenberger H, Galvez-Martos JL. *Water management in the European hospitality sector: Best practice, performance benchmarks and improvement potential. Tour Manag. 2015;46(June 2020):187–202.*

A continuación, se expone algunas de las ecotecnologías de agua más eficientes propuestas en la tabla anterior. Con esta reseña los hoteles pueden tener una idea de los productos existentes en el mercado en México, el nombre comercial con el que las encuentran, la cuantificación del ahorro del agua y el costo del producto.

- **Ahorrador tipo lluvia para grifo**



El ahorrador tipo lluvia para grifo del lavamanos otorga un gasto de 1.7 litros por minuto contra los 12 litros que gastan en promedio. Casi un 90% de ahorro de agua. El costo del producto en Isla Urbana es de \$150.00 MXN.

Fuente:

<https://tienda.islaurbana.mx/producto/lluvia-2-5-lavamanos/>

- **Ahorrador con pausa para regadera**



El ahorrador con pausa para regadera otorga un gasto de 4 litros por minuto contra los 20 litros que gastan en promedio, es decir, casi un 80% de ahorro de agua. El costo del producto en Isla Urbana es de \$650.00 MXN.

Fuente:

<https://tienda.islaurbana.mx/producto/regadera-ahorrador-con-pausa/>

- **Eco plaquette para inodoro**



Fuente:

<https://tienda.islaurbana.mx/producto/ahorrador-wc/>

en un costado del tanque donde no obstruya ningún componente interno, (iv) asegurarse que la plaqueta retenga agua y aun así descargue bien el sanitario.

La plaqueta para inodoro otorga un ahorro de 1.5 litros por descarga contra los 6 litros que gastan en promedio, es decir, casi un 25% de ahorro de agua por descarga. El costo del producto en Isla Urbana es de \$250.00 MXN.

Para instalarlo solo es necesario (i) retirar la tapa del tanque del sanitario, (ii) orientar la plaqueta con la leyenda hacia arriba, (iii) colocar la plaqueta a presión



- **Mingitorio seco o sin agua**

El mingitorio seco Mojave no requiere una toma de agua ni sustancias químicas y puede usarse sin tocarlo. El material con el que es fabricado permite que la orina resbale de inmediato a un cartucho que contiene en su interior una trampa química biodegradable, la cual no contamina ni permite la devolución de olores.



Fuente:

<https://helvex.com.mx/mingitorio-seco-mojave-tds2>

El mingitorio seco es ideal para establecimientos muy frecuentados como los hoteles. Con esta tecnología se ahorra agua y energía, no se producen aguas residuales y se cumple con las normas de higiene. Además, disminuyen los costos de la empresa porque es fácil de mantener y limpiar, porque no hay consumo de agua y tampoco deberá mantener una tubería de agua adicional ni un costoso sistema de descarga.

Esta tecnología ahorra los 3 L/descarga que gasta un urinario convencional. Es decir, puede garantizar un ahorro mínimo de 100,000 litros al año de agua. El costo del producto en Helvex es de \$7,200.00 MXN.

- **Ahorrador para grifo de cocina**



Ahorrador de agua para grifo de cocina otorga un gasto de 6 litros por minuto contra los 12 litros que gastan en promedio. El costo del producto en Isla Urbana es de \$200.00.

Fuente:

<https://tienda.islaurbana.mx/producto/ahorrador-para-tarja-de-cocina-con-pausa/>

- **Lavavajilla ahorradora**

En términos de sostenibilidad hídrica, la mejor opción para el lavado de platos en un hotel con gran capacidad de comensales es adquirir una máquina de lavado, en lugar de realizarlo de forma manual.

En un caso práctico presentado por la compañía Meiko Clean Solution México, en un restaurante con capacidad de 150 personas donde cada comensal utiliza 4 platos, 3 vasos-copas y 5 cubiertos, con un aforo en el día de 450 personas y 14 horas de trabajo; hay un consumo de agua total en la limpieza de platos de 862,312 L/año con un lavado

manual y de 201,735 L/año con un lavado mecánico. Estas cifras evidencian un ahorro del 75% en el consumo de agua anual si el hotel decide lavar con máquinas.



La Dishwasher KA – 44 tiene un consumo teórico de agua de 268 L/hora, con una capacidad de agua del tanque de lavado de 80 litros y memoria para registrar y almacenar datos del consumo de agua y energía. Esta lavavajilla es fabricada en Alemania y Estados Unidos, y su costo en Meiko es de 35,000 USD + IVA.

Fuente:

https://www.meiko.ca/en_us/products/commercial-dishwashers/rack-conveyor-dishwashers/ka-series/technical-data

- **Lavadora de bajo consumo de agua**

La lavadora Domus DHS-60 es la más vendida para los hoteles. Tiene una capacidad de carga de 60 kg y un consumo máximo de 633 L/hora.



Fuente:
<https://www.centrax.mx/domus-dhs-60/>

El ahorro de agua de esta lavadora puede llegar a ser hasta de un 50% en comparación con una convencional. Este ahorro dependerá de los productos químicos que utilice el hotel (como detergentes ecológicos) y de la programación en su ciclo de lavado (se puede elegir la función de reciclar el agua del segundo prelavado).

Esta ecotecnología en Centrax tiene un costo de 30,000 USD + impuestos + envío desde el estado de Querétaro. Son lavadoras importadas de Europa, Alemania y Estados Unidos.

- **Temporizador de riego**

Existen diversos tipos de tecnología eficiente para aplicaciones paisajísticas. Por ejemplo, los cuerpos de aspersores son una muy buena opción para riego con agua no potable; las boquillas de aspersores eliminan el exceso de aspersion para obtener un ahorro de agua considerable; los aspersores con rotor son ideales para aplicaciones de baja presión y áreas sin agua potable; los productos por goteo son buenos para sistemas



Fuente:
<https://karchershop.com.mx/products/temporizador-de-riego-wt-5>

de riego de bajo volumen de agua; y los controladores simplifican la conservación a través de una variedad de funciones de ahorro de agua.

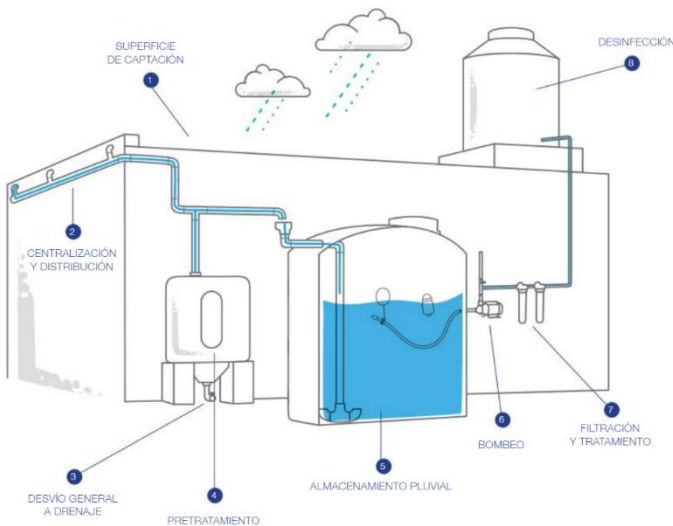
Las ecotecnologías con sistemas de control se adaptan automáticamente a las condiciones del sistema y del área, además de los parámetros definidos por el operador. Con el SensoTimer ST6 ecoLogic, se utiliza la cantidad de agua exacta que realmente se necesita. El sensor mide la humedad real del suelo cada 30 minutos y activa el sistema

de riego en cuanto desciende el valor de humedad previamente definido. También, tiene la función de retrasar el riego si así lo desea, con lo que se ahorra aún más agua. Esto permite proteger el medio ambiente ahorrando hasta un 60% en el consumo de agua y un 30% en el consumo de energía. El costo del producto en Karcher es de \$1,299.00 MXN.

- **Sistema de Captación de Agua Lluvia (SCALL)**

La escasez de agua que sufre el país es un fenómeno que podría aminorarse con ecotecnologías que aprovechen el agua lluvia, la capturen, la almacenen y aseguren el abastecimiento en temporada de sequía. Un Sistema de Captación de Lluvia refiere al conjunto de componentes y accesorios que sirven para realizar la recolección, almacenamiento y tratamiento del agua lluvia. Puede ser diseñado para dar agua apta para usos potables (consumo humano), para usos no potables (sanitario, limpieza, riego, uso industrial) y para captación de paisaje o infiltración (recarga de mantos acuíferos, uso agrícola).

Un SCALL integra los siguientes componentes: (i) Superficie de captación, (ii) Centralización y distribución, (iii) Desvío general a drenaje, (iv) Pretratamiento, (v)

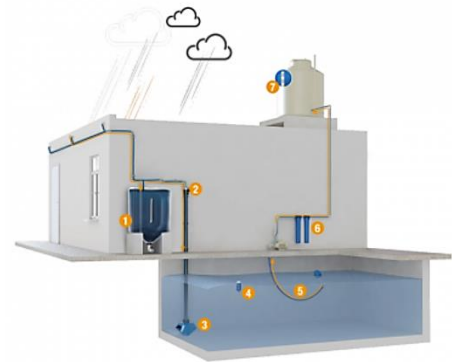


Almacenamiento pluvial, (vi) Bombeo, (vii) Filtración y tratamiento, (viii) Desinfección. Sin embargo, no todos los diseños de SCALL deben tener estos componentes. Por ejemplo, en la Ciudad de México al haber tanta contaminación, los sistemas de captación dan agua apta únicamente para usos no potables, entonces no se recomienda integrar para este caso, el componente de tratamiento de potabilización.

Fuente: <https://islaurbana.mx/project/manualesyfichastecnicas/>

El tamaño de la superficie de captación (el techo del hotel), junto con la precipitación pluvial, determinan la cantidad de agua que se puede captar. Como cualquier modelo de captación pluvial, presenta beneficios y limitaciones. Sus beneficios son que el SCALL brinda seguridad e independencia al hotel en el acceso al servicio público de agua; minimiza el consumo de agua y energía y los costos en las tarifas; la inversión está concentrada solo en la instalación inicial del sistema de captación; evita la extracción de agua de acuíferos y fuentes superficiales; reduce la cantidad de agua acumulada en drenajes y calles durante aguacero, disminuyendo la presión en la infraestructura hidráulica y de salud; la captación de lluvia fomenta una cultura de cuidado del agua promoviendo el uso eficiente del recurso.

Sus limitaciones son que la cantidad de agua captada depende directamente del volumen de precipitación de cada lugar. Este sistema deberá instalarse en zonas con precipitación anual mayor a 900 mm (la Ciudad de México cumple con este requisito). Y el SCALL no sirve como fuente única de abastecimiento de agua, pues solo brindará agua durante una parte del año según la estacionalidad. El costo de este producto en Isla Urbana varía según los componentes del SCALL.



Fuente:

<https://tienda.islaurbana.mx/categoria-producto/sistemas-de-captacion-completos/>

5.3 Gestión administrativa con dirección externa

Los hoteles pueden realizar un Manejo Integral del Recurso Hídrico bajo una dirección externa, es decir, que entidades públicas o privadas se encargarán de administrar la gestión del agua en los establecimientos de hospedaje a través del cumplimiento de requisitos legales o de la RSE con criterios de sostenibilidad.

5.3.1 Cumplimiento de requisitos legales

El único instrumento legal vigente que trata el manejo del agua en los hoteles de México es la *Norma Mexicana NMX-AA-171-SCFI-2014 Requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de establecimientos de hospedaje*. Esta norma es de carácter voluntario y aplica a todos los hoteles interesados en demostrar el cumplimiento de los requisitos de desempeño ambiental turístico.

Los beneficios para los hoteles con la implementación de esta NMX son (i) Prevenir y mitigar el impacto ambiental que pueden causar durante su operación, (ii) Favorecer a la calidad ambiental, a la comunidad de la zona donde se ubican y a la economía de la región a través de servicios turísticos sostenibles, (iii) Contar con la marca “Hoteles Verdes” que permitirá al hotel cumplir con la norma, mejorar la imagen, la competitividad y el posicionamiento a la vanguardia internacional.

Los hoteles que decidan responsabilizarse del cuidado ambiental cumpliendo esta NMX, pueden recibir un certificado expedido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) siguiendo los pasos que muestra la **Figura 15**.

Los dos requisitos con los que debe contar el establecimiento de hospedaje para su certificación son:

- Un diagnóstico revisado y actualizado al menos cada 5 años con las condiciones ambientales, socio económicas y culturales del entorno donde se ubica
- La situación actual de los factores ambientales que influyen o se ven afectados por la operación del hotel. Los factores de desempeño ambiental que se miden son: flora y fauna, agua, residuos, energía, aire, compras verdes, comercio justo, reuniones verdes, difusión, educación ambiental, incentivos y aspectos socio económicos.

Para efecto del presente estudio, solo se revisó en esta norma mexicana los requisitos y especificaciones correspondientes al factor agua.

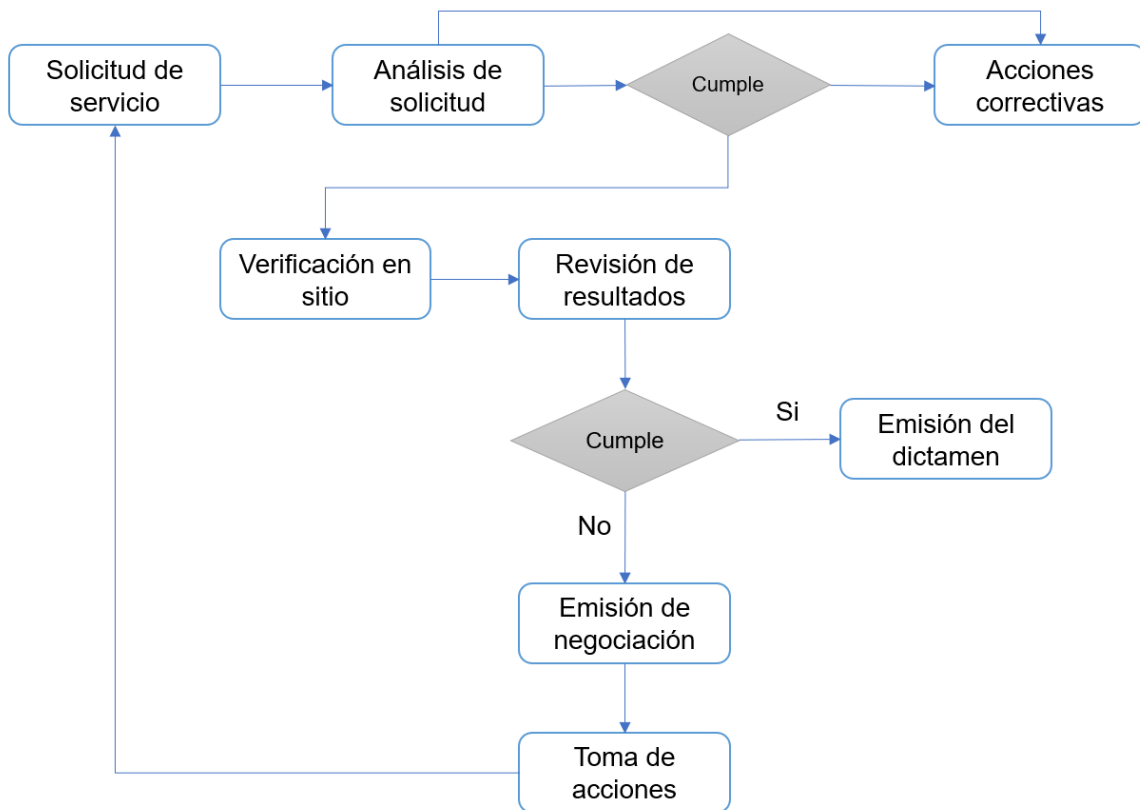


Figura 15: Proceso de certificación

Fuente: SEMARNAT

El marco de referencia formal de los requisitos y especificaciones que solicita esta norma para medir el desempeño ambiental del agua en la operación de los hoteles se asemeja a otros estándares internacionales. Tiene objetivos justificados y aplicables para la reducción de consumo, reutilización y tratamiento de agua. Solicita evidencia, métodos de verificación y criterios de valoración claros. Se apoya de otras NMX y NOM que exponen los requisitos de la recarga artificial de acuíferos, de edificaciones sustentables y de lavadoras ecológicas; así como las que establecen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales, en las aguas residuales tratadas que serán reutilizadas, y en los lodos y biosólidos que serán aprovechados. **Ver Tabla 6.**

Tabla 6: Objetivos, evidencias, métodos de verificación y criterios de valoración de la NMX-AA-171-SCFI-2014

Código	Objetivo	Evidencia	Método de verificación	Criterio de valoración
5.3.1	Cuenta con los títulos de concesión, permisos de descarga de aguas residuales y/o contratos con los organismos operadores de agua y saneamiento de la localidad, en los casos en los que sea aplicable, de conformidad con la normatividad vigente.	Documentos	Documental	Permisos, títulos y/o contratos vigentes
5.3.2	Cuenta con medidores u otros dispositivos de medición del volumen de agua explotada, usada o aprovechada, de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales.	Dispositivos de medición	Inspección visual	Dispositivos debidamente instalados y funcionando
5.3.3	Cuenta con redes de suministro de agua potable, alcantarillado sanitario y drenaje pluvial por separado.	Planos hidráulicos e infraestructura hidráulica visible	Inspección visual y documental	Verificación de planos en las instalaciones
5.3.4	Cuenta con infraestructura o algún sistema de captación y aprovechamiento de agua de lluvia.	Sistema de captación de agua lluvia	Inspección visual	Sistema de captación en operación
5.3.5	Los establecimientos de hospedaje que se encuentren en sitios en donde la red de alcantarillado municipal no cuenta con sistemas de tratamiento de aguas residuales, deben contar con un sistema de tratamiento de aguas y lodos residuales.	Sistema de tratamiento de aguas residuales	Inspección visual y documental de la ficha técnica. Reportes de calidad de agua tratada generados por laboratorios acreditados	Ficha técnica y revisión del sistema de tratamiento de aguas residuales operando en su caso y la descarga cumple con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996
5.3.6	Cuenta con un sistema de distribución independiente de agua residual tratada, para el funcionamiento del servicio de inodoros.	Plano hidráulico y tubería de distribución de agua residual	Inspección visual y documental	Estructura de distribución de agua residual funcionando

5.3.7	Para el riego de áreas verdes, funcionamiento de inodoros, mantenimiento de las instalaciones y limpieza, utiliza agua residual tratada que cumpla con los parámetros establecidos en la NOM-003-SEMARNAT-1997.	En su caso cumplimiento de la NOM-003-SEMARNAT-1997	Inspección documental	Comprobante de cumplimiento de la norma de referencia mediante resultados de laboratorio de prueba acreditado
5.3.8	Aprovecha los volúmenes generados por la precipitación para aplicaciones de consumo de agua potable y no potable utilizados, conforme a la normatividad aplicable.	Equipamiento de almacenamiento de agua de lluvia	Inspección visual	Almacenamiento de agua de lluvia y sistema para su utilización
5.3.9	En el caso de requerir realizar descargas de agua residual a un cuerpo receptor, se demuestra el cumplimiento de los parámetros de acuerdo a la NOM-001-SEMARNAT-1996 o con las condiciones particulares de descarga indicadas en el permiso de descarga.	Cumplimiento de los trámites correspondientes	Inspección visual y documental de la ficha técnica. Reportes de calidad de agua tratada generados por laboratorios acreditados	Ficha técnica y revisión del sistema de tratamiento de aguas residuales operando en su caso y la descarga cumple con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996
5.3.10	Para el tratamiento de los lodos residuales cumple con la NOM-004-SEMARNAT-2002.	Trámite	Documental, Reportes de análisis de los lodos residuales generados por laboratorios acreditados	Cumplimiento del trámite correspondiente vigente Los lodos residuales deben cumplir con lo establecido en la NOM-004-SEMARNAT-2002
5.3.11	Promueve la recarga artificial de acuíferos con aguas residuales tratadas conforme a la norma oficial mexicana NOM-014-CONAGUA-2003.	En su caso cumplimiento del trámite	Documental	Cumplimiento del trámite correspondiente vigente
5.3.12	Lleva a cabo las medidas necesarias para el control de los escurrimientos pluviales y cuenta con sistemas de captación y recarga de aguas pluviales al subsuelo que permitan su infiltración conforme a la NOM-015-CONAGUA-2007.	Infraestructura para control escorrentías	Inspección visual	Infraestructura para el control de escorrentías que cumpla con lo establecido por la normatividad correspondiente

5.3.13	Las zonas que se destinan a estacionamientos superficiales de vehículos se cubren con pasto o con material permeable que permiten la infiltración del agua de lluvia.	Material que cubre áreas de estacionamientos	Inspección visual	Estacionamientos que cumpla con lo establecido en la norma
5.3.14	Realiza reforestación de las áreas verdes o participa en campañas de reforestación locales para contribuir a la infiltración del agua.	Fotografías y presencia de ejemplares de reforestación	Inspección visual y documental	Anexo fotográfica de la campañas de reforestación así como ejemplares de vegetación local que se utilizaron en la reforestación
5.3.15	Cuenta con letreros e información en las instalaciones que detallan cómo realizar el uso eficiente y fomenten el ahorro del agua.	Señalética	Inspección visual	Señalética visibles que cumpla con la información solicitada en la norma
5.3.16	Mantiene una campaña permanente de concientización para el uso eficiente del agua dirigida a empleados y usuarios.	Medios escritos de la campaña de concientización	Inspección visual	Comunicación escrita mediante trípticos, dípticos, mamparas, circulares u otro medio que sirva ora la concientización de cuidado del agua
5.3.17	Utiliza dispositivos y equipos ahorradores de agua en el 100% de las instalaciones para lograr disminuir, al menos el 20% del consumo de agua en relación con equipos tradicionales no ahorradores.	Equipos ahorradores y especificaciones de dichos equipos.	Inspección visual	Equipos ahorradores debidamente instalados y funcionando. Revisión de las especificaciones
5.3.18	Realiza acciones adicionales de ahorro para el uso eficiente del agua en el cuidado de las áreas verdes, tales como riego nocturno controlado y cancelación de riego en tiempos de lluvias o cuando por circunstancias climatológicas sea innecesaria esta acción.	Programa de riego de áreas verdes	Inspección visual	Programa activo del sistema de riego de áreas verdes o jardinadas

5.3.19	<p>Da mantenimiento de manera continua a la red de distribución de agua al interior del establecimiento de hospedaje y cuenta con un sistema de prevención, detección y corrección de fugas en todas las áreas e instalaciones considerando lo siguiente:</p> <p>a) Se lleva el control en bitácoras, mencionando en qué áreas/instalaciones se realiza (Por ejemplo: tuberías, dispositivos ahorradores, etc.).</p> <p>b) Frecuencia con la que se realiza la inspección visual de un mismo dispositivo.</p>	Bitácoras u hojas de mantenimiento	Inspección visual y documental	Bitácora requisitada y firmada por el responsable de mantenimiento
5.3.20	Da mantenimiento periódico a las albercas y cuentan con equipo de filtración y recirculación de agua, asimismo como medida adicional se considera cubrir la alberca para evitar evaporación.	Sistema de mantenimiento de albercas	Inspección visual y documental en su caso	Programa de mantenimiento vigente que contenga hojas de operación de las albercas, manejo de químicos, calidad de agua, entre otros
5.3.21	Cuenta con un programa de mantenimiento de los drenajes y se registran en la bitácora para su control y mejora.	Bitácora de limpieza	Inspección visual y documental	Bitácora requisitada y firmada por el responsable de mantenimiento
5.3.22	Cuenta con sistemas de recirculación de agua en equipos de servicios auxiliares (calderas, torres de enfriamiento, etc.).			
5.3.23	Desarrolla acciones para disminuir el consumo de agua en los enfriadores, torres de enfriamiento y aire acondicionado.	Sistemas de ahorro en los sistemas de calefacción y enfriamiento	Inspección visual	Sistemas que cumplan con lo establecido en la norma
5.3.24	Los equipos utilizados en el lavado de ropa deben de cumplir con la NMX-AA-158-SCFI solo en el caso de que el inmueble contemple lavandería.	Equipos que cumplan con la normatividad vigente	Documental	Equipos que cumplan con la normatividad vigente

5.3.2 Cumplimiento de la RSE y sostenibilidad

La certificación es de gran ayuda para que los hoteles garanticen el cumplimiento de la RSE en sus establecimientos y cumplan con las exigencias legales, del huésped y del mercado en términos de sostenibilidad. En la **Figura 16**, se muestra algunas certificaciones nacionales e internacionales a los que los hoteles pueden acceder si realizan prácticas sostenibles. Se ubicó en el eje “y” tres niveles de especialidad en el manejo del agua y en el eje “x” las empresas a quienes va dirigida la certificación.



Figura 16: Certificación de sostenibilidad para empresas

Fuente: Elaboración propia

En México, por ejemplo, la certificación de Green Key y el Distintivo Hotel Hidro Sustentable - DHHS (ver cuadrante superior derecho) son otorgados a aquellos establecimientos de hospedaje que realizan las mejores prácticas ambientales en ahorro

y uso del agua. Muchos de los aspectos que se evalúan en estas certificaciones son los mismos que recomienda implementar la Norma Mexicana NMX-AA-171-SCFI-2014.

Las entidades privadas, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales son quienes evalúan y certifican el hotel de acuerdo con los resultados que obtuvo en el desempeño ambiental. Por otra parte, los organismos independientes y acreditados oficialmente son las entidades de control, quienes realizan las inspecciones y certificaciones a los hoteles.

En esta forma de gestión administrativa, se considera como oportunidades el hecho de que el hotel trata con expertos, se autoevalúa, recibe propuestas en sostenibilidad, disminuye el impacto socioambiental derivado del manejo del agua, y lo certifican. Como obstáculos se considera el hecho de pagar por la certificación y la renovación del costo periódicamente.

A continuación, se presenta tres entidades con las que los hoteles pueden aliarse para hacer un Manejo Integral del Recurso Hídrico: La Alianza por la Sustentabilidad Hídrica en el Turismo, The Sustainable Hospitality Alliance y la Fundación para la Educación Ambiental.

- **Alianza por la Sustentabilidad Hídrica en el Turismo**

Esta alianza realiza un diagnóstico y otorga un distintivo a los hoteles que realizan las mejores prácticas en el manejo del agua. El Diagnóstico Hidro Sustentable es un estudio que consiste en la evaluación del desempeño hídrico que tiene un proyecto o infraestructura. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos con base en la recopilación y análisis de información en materia de agua. Con este diagnóstico obtenido mediante un sistema de evaluación, el hotel puede fomentar ahorros de agua y sus respectivos costos hasta de un 30% y ser acreedor del Distintivo Hotel Hidro Sustentable (DHHS). (43)

El procedimiento para que un hotel sea galardonado con el DHHS es (i) Inscribir al hotel en la página de Internet www.fundacionhelvex.org/distintivo, (ii) Como primera

autoevaluación, el hotel deberá contestar la Guía de Autoevaluación y anexar todos los documentos de evidencias, (iii) Habrá una auditoría en donde la Alianza hará una evaluación y entregará un Diagnóstico, (iv) Como segunda autoevaluación, el hotel deberá modificar solamente las respuestas y evidencias de la Guía de Autoevaluación en donde muestren sus acciones de mejora, (v) Habrá una segunda auditoría de evaluación, (vi) Si la calificación es aprobada, el hotel recibirá una última inspección y se les otorgará el Distintivo. (43) Algunas oportunidades, obstáculos y ejemplos de aplicación del distintivo DHHS en hoteles de la capital mexicana son:

Oportunidades: El diagnóstico es un estudio de desempeño hídrico muy completo con planos hidro sanitarios y propuestas de ahorro de agua, SCALL y PTAR. Los beneficios de este diagnóstico para los hoteles son: ahorro económico, apoyo para la implementación de un sistema de administración ambiental, obtención de reconocimientos y/o certificaciones, cumplimiento de normatividad y legislación vigente, optimización de recursos dirigidos a eficiencias en el desempeño de la infraestructura, reducción de generación de emisiones contaminantes en agua y energía.

Obstáculos: Aunque el proceso de postulación para obtener el DHHS no tiene costo, si se debe pagar las visitas de validación que el Auditor Ambiental de la Alianza haga en relación con los viáticos, o bien, de los honorarios del auditor ambiental que el postulante quisiera contratar por cuenta propia. El Distintivo se debe renovar anualmente.

Hoteles en la Ciudad de México con DHHS: City Express, Fiesta Americana, Fiesta Inn, Grand Fiesta Americana, Holiday Inn, Live Aqua Beach Resort, One y Stanza Hotel.

- **The Sustainable Hospitality Alliance**

Esta alianza ha establecido una iniciativa para desarrollar una metodología y una herramienta de cálculo que permite a las empresas hoteleras medir e informar sobre el agua de manera eficiente. La Iniciativa de Medición de Agua para Hoteles (HWMI por sus siglas en inglés), es una herramienta de medición que busca disminuir la extracción del agua dado el problema de escasez del recurso a nivel mundial. (44)

El documento se divide en las siguientes secciones (i) Información clave para implementar la metodología y utilizar la herramienta de cálculo con precisión, (ii) Descripción general de la metodología y la herramienta de cálculo, (iii) Procesos para desarrollar la metodología y (iv) Herramientas para evaluar la escasez. (44) Algunas oportunidades, obstáculos y ejemplos de aplicación de la metodología HWMI en hoteles de la capital mexicana son:

Oportunidades: La HWMI es de libre acceso. Ha sido diseñada específicamente para la industria hotelera y sus operaciones. Por lo tanto, los resultados de la metodología son métricas útiles exclusivamente para los hoteles (para cualquier tipo de hotel en cualquier parte del mundo).

Obstáculos: Solo mide la extracción del agua, dejando atrás otro tipo de mediciones importantes como el agua tratada, agua reciclada, descargas de agua y agua incorporada de productos comprados. Esto sería importante calcularlo porque se reduciría la cantidad de agua necesaria para la extracción de otras fuentes.

Grupos hoteleros en la Ciudad de México con HWMI: Accor, Hilton Worldwide, Hyatt Hotels & Resorts, InterContinental Hotels Group, Marriott International y NH Hotel Group.

- **Fundación para la Educación Ambiental**

Esta fundación otorga el distintivo Green Key en el campo de la responsabilidad ambiental y la operación sostenible dentro de la industria hotelera. En su página web hay una calculadora de huella hídrica (que sigue la herramienta de HWMI). Esta calculadora requiere información del área, ocupación, consumo total de agua, lavandería externa, riego, reutilización y captación pluvial del hotel. Para obtener el distintivo Green Key es necesario que el hotel presente los documentos solicitados, haga el pago, aplique la retroalimentación, reciba visitas de auditoría y renueve el distintivo anualmente. (45) Algunas oportunidades, obstáculos y ejemplos de aplicación del distintivo Green Key en hoteles de la capital mexicana son:

Oportunidades: La calculadora de huella hídrica es de libre acceso, el hotel podrá darse una idea de los procesos donde emplea mayor agua y buscar las oportunidades para reducir su consumo.

Obstáculos: La calculadora no mide la huella hídrica virtual. El costo base de la certificación es de \$45,000 (sin IVA), pero puede variar dependiendo de las características, tamaño y ubicación del hotel. El costo debe realizarse cada año para renovar el distintivo.

Hoteles en la Ciudad de México con distintivo Green Key: Fiesta Inn, Live Aqua Urban Resort, Fiesta Americana Reforma, NH y Grand Fiesta Americana.

Es posible, además, que los hoteles utilicen herramientas que permiten calcular la huella hídrica en un contexto de escasez de agua. Estas herramientas son una gran oportunidad para aquellos establecimientos que buscan gestionar de manera sostenible los recursos hídricos y contribuir a combatir las causas y efectos del cambio climático en la Ciudad. La información contenida en estas calculadoras hídricas es de libre acceso, están basada en datos científicos y tienen proyecciones económicas. Algunos ejemplos son:

- **WRI Aqueduct**

Mapean los riesgos del agua, como inundaciones, sequías y estrés. Trabaja uno a uno con empresas, gobiernos y socios de investigación para ayudar a promover las mejores prácticas en la gestión de los recursos hídricos y permitir el crecimiento sostenible en un mundo con limitaciones de agua.

- **The Sustainable Hospitality Alliance Destination Water Risk Index (DWRI)**

Busca ayudar a los desarrolladores de hoteles, las empresas, sus propiedades y las partes interesadas del turismo en general a comprender y abordar mejor el riesgo de agua local y sus implicaciones financieras en los mercados hoteleros más grandes del mundo. El Índice también revela los destinos donde el agua está actualmente infravalorada y donde las primas de precios previstas aumentarán drásticamente el costo del agua para los operadores locales.

- **WWF Water Risk Filter**

Permite la identificación, valoración, análisis y guía para elaborar las estrategias correctas para la mitigación de riesgos hídricos (tanto de las cuencas de agua como las operacionales por su uso en el hotel).

- **Ecolab Water Risk Monetizer**

Cuantifica los impactos potenciales de la escasez de agua en una empresa, expresados como valor monetario. El resultado es una guía con el valor del agua a nivel empresarial, la cantidad estimada y la probabilidad de ingresos que la empresa podría perder debido al impacto de la escasez de agua en las operaciones.

6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1 Aspectos metodológicos

Se utilizó como método un estudio de caso de hoteles ubicados en la zona urbana de la Ciudad de México. Se obtuvo una muestra no probabilística y hubo indagación empírica de la problemática de gestión del agua de establecimientos de hospedaje a través de fuentes de información primaria y secundaria que permitieron la recopilación e interpretación del cumplimiento de prácticas del MIRH. En total, fueron aplicadas 3 entrevistas a expertos en temas de sostenibilidad hídrica y RSE, 2 entrevistas a funcionarios de los sectores agua (SACMEX) y turismo (SECTUR), 4 encuestas a hoteles y 5 consultas bibliográficas de cadenas hoteleras con presencia en la Ciudad.

Las ventajas que se obtuvieron de este método de investigación desarrollado fue tener un conocimiento profundo del comportamiento ambiental que tienen los hoteles frente a recursos naturales vitales como el agua, y la identificación de diversos actores involucrados en la gestión hídrica urbana, sus influencias, posturas y contribuciones en términos de sostenibilidad.

Se considera como desventaja no haber realizado un trabajo de campo a causa de la pandemia por COVID-19, que impidió tener un acercamiento presencial con los hoteles para recolectar la información, esto conllevó a que los hoteles se mostraron esquivos para proporcionar información vía telefónica u online. Por este hecho, en el diseño de estudio no se indagó sobre datos cuantitativos del agua extraída, captada, consumida, reutilizada y tratada por los hoteles, y sus costos económicos. De haber obtenido estos datos, se gozaría de un análisis más exhaustivo de la problemática ambiental del agua y una propuesta de estrategia de gestión más atractiva para las empresas del sector hotelero que incluyera ahorros económicos.

Por otro lado, la muestra de hoteles estudiados no puede considerarse estadísticamente representativa teniendo en cuenta que existen más de setecientos hoteles en la Ciudad. Los resultados obtenidos caracterizan solo las muestras estudiadas.

6.2 Contraste con estudios previos

Los resultados de esta investigación concuerdan con el estudio que realizó *M. Gómez et al.*, (2008) en el cual expone que son pocos los hoteles que hacen un manejo sostenible del recurso hídrico porque la adopción de medidas de gestión bajo la normatividad o las certificaciones son de carácter voluntario, y no existen incentivos para las empresas por parte del gobierno. (46) Y es que se ha demostrado que la cooperación entre el SACMEX, la SECTUR y los hoteles no ha logrado consolidarse para lograr una mejor gestión del agua y un cumplimiento de la RSE y de las disposiciones normativas en la materia como lo expresa igualmente *E. Vargas et al.*, (2011) en su estudio sobre la gestión ambiental en el sector turístico mexicano. (47)

Del mismo modo, estudios como el de *E. León et al.*, (2019) recomiendan a los organismos competentes como la Comisión Nacional del Agua, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Turismo y el Sistema de Aguas de la Ciudad de México; que generen indicadores del grado de presión sobre el recurso hídrico producto de las actividades turísticas, trabajen en conjunto con los hoteles y se desarrollen acciones para el consumo y uso sostenible del agua. (48)

Por último, se encontró similitud entre los resultados obtenidos en esta investigación y en el estudio de *R. Fernandes et al.*, (2013) en cuanto al desempeño ambiental entre hoteles boutique y cadenas hoteleras. El estudio que se realizó en la ciudad de Porto Alegre Brasil, registra que las cadenas hoteleras presentaron mejores resultados de prácticas ambientales al ser comparados con los hoteles independientes. Esto ya era de esperarse puesto que las cadenas hoteleras se rigen bajo estándares de gestión ambiental internacional y tienen mayor poder de inversión. (49)

6.3 Proyecciones para el estudio

Se sugiere para estudios futuros derivadas de esta investigación, indagar no solo sobre el proceso de manejo del agua dentro de los hoteles, sino además sobre las concesiones de extracción de agua y las salidas de aguas residuales que están teniendo los hoteles y

cadena hotelera en la Ciudad de México, posibilitando un mayor número de encuestados y contrastando los resultados de gestión del agua empresarial con otras megaciudades. También sería importante el acercamiento con otros funcionarios de los organismos públicos de agua y turismo para que se terminen de reconocer los obstáculos del trabajo colaborativo, la falta de incentivos y las responsabilidades en la gestión ambiental del agua urbana.

Otra línea de investigación significativa sería aplicar un enfoque mixto que incluya variables cuantitativas para comprender mejor los beneficios del desempeño organizacional de los establecimientos de hospedaje; ya que un cambio en el manejo del agua obedece al cumplimiento de tres razones que convierten a una empresa en sustentablemente competitiva: efectuar las estrategias de gestión planteadas, satisfacer las exigencias del mercado y cumplir con la normatividad establecida.

Llevar a cabo las estrategias de gestión del agua al interior del hotel permite la eficiencia ya sea en los procesos, en la prestación del servicio y/o en la entrega del producto final. Asimismo, está demostrado que cada vez gana más credibilidad los hoteles que se preocupan por el cuidado de los recursos naturales y hacer un manejo sostenible del agua permite mejorar la imagen corporativa y satisfacer las exigencias del mercado. Por último, es de vital importancia el cumplimiento de los requisitos legales como garantía del no riesgo ambiental.

7. CONCLUSIONES

Con este trabajo de investigación queda demostrado que los establecimientos de hospedaje son un actor importante en la sostenibilidad hídrica de la Ciudad; pues el Manejo Integral del Recurso Hídrico incluye diversas temáticas del ciclo del agua como el consumo, el reciclaje y el tratamiento de aguas residuales que impactan en el ambiente y son influidos por la situación actual.

1. En la temática del consumo de agua, la Ciudad de México ocupa el tercer estado en consumir mayor cantidad del recurso hídrico derivado del sector turístico. Sin embargo, este dato no resulta ser de gran utilidad cuando la gestión del agua en los hoteles no ha cambiado para mejorar ni por iniciativa propia, ni por exigencia del gobierno.

En cuanto a las iniciativas de gestión en los hoteles, el análisis de la información sobre el consumo de agua en los establecimientos de hospedaje de la Ciudad evidenció que el ahorro es muy bajo, pese a las amplias posibilidades que tienen estas empresas de reducir su consumo de agua. Por ejemplo, los hoteles pueden implementar las mejores prácticas sostenibles a través de medidas básicas (inspección y mantenimiento periódico de equipos que utilizan agua, capacitación a personal de trabajo y adquisición de productos con etiqueta ecológica) y medidas técnicas (uso de dispositivos de ahorro de agua, de equipos con etiqueta ecológica y de dispositivos de submedición).

En cuanto a las exigencias del gobierno, se concluyó que el marco legal y político en gestión hídrica es muy flexible, y los organismos gubernamentales involucrados como el SACMEX y la SECTUR no logran influir en el consumo de agua por parte de los establecimientos de hospedaje. El SACMEX expresa no tener los atributos legales para reducir el suministro de agua en los hoteles o incrementar la tarifa del servicio público de agua y reconoce que, al no tener sectorizada la red hidráulica se les dificulta realizar una administración eficiente sobre el consumo de agua de los hoteles existentes en la Ciudad. Asimismo, la SECTUR expresa no contar con los atributos para administrar el agua en los hoteles; ni con los recursos humanos, materiales y económicos que incluso con la pandemia, se redujeron aún más.

La escasez de agua que sufre la Ciudad de México es una problemática que podría aminorarse si las empresas integran ecotecnologías como los SCALL's que aprovechen el agua lluvia, la capturen, la almacenen y aseguren el abastecimiento en temporada de sequía. Los beneficios ambientales de esta práctica se resumen en la conservación del agua (al evitar la extracción en acuíferos y fuentes superficiales) y en el control de las inundaciones en la Ciudad. Los expertos y funcionarios del sector agua y turismo hacen un llamado a la acción para que los hoteles aprovechen las aguas pluviales y tomen como referencia la normativa vigente y las experiencias o prácticas internacionales.

2. En cuanto a la temática del tratamiento de agua se evidenció que la mayoría de los hoteles en la Ciudad de México no llevan un control de sus vertidos, ni tratan sus aguas residuales. Esto es importante porque primero, los establecimientos de hospedaje generan agua residual que por lo general son aguas grises (de cocina, ducha y lavado), aguas negras (de inodoros que contiene desechos humanos), agua de irrigación (que contiene fertilizantes y pesticidas), agua de piscinas y jacuzzis (que generalmente contiene químicos fuertes como cloro y bromo) y/o agua del medio ambiente (de escorrentía, superficiales y subterráneas). Estos vertimientos son descargados en cuerpos de agua superficial que pasan a contaminar las aguas subterráneas, que en la actualidad son la principal fuente de abastecimiento predominante en la Ciudad y que se encuentra desprotegido por la legislación y con índices de sobreexplotación.

Segundo, es importante que los hoteles lleven un control de sus vertidos y traten sus aguas residuales porque la Ciudad de México no cuenta con un servicio de drenaje repartido entre aguas grises y aguas negras, y los afluentes se vierten dentro de un mismo caudal provocando daño a la salud humana y al ecosistema. Además, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México afirma carecer de recursos para tratar toda la cantidad de agua y residuos líquidos generados por los diversos sectores y mantener en funcionamiento adecuado sus plantas de tratamiento.

Tercero, porque los hoteles tienen la oportunidad de tratar sus aguas residuales y reutilizarlas en actividades que no requieran de agua potable como en descargas del inodoro, la limpieza y el riego; así se generaría una circularidad del agua con beneficios ambientales, sociales y económicos tangibles. De no ser posible lo anterior, los hoteles

pueden elegir solo tratar el agua para disminuir su carga contaminante y hacer un convenio con el SACMEX para que esta entidad las reutilice en otros usos como, por ejemplo, en el riego de parques públicos.

3. En la temática del impacto socioambiental no fue posible que los hoteles demostraran mediante sus reportes una modificación significativa de su entorno natural y social. Hay que recordar que la sostenibilidad no es el mero cumplimiento de la RSE. La sostenibilidad debe abordarse en los hoteles desde su complejidad y adoptar una visión sistémica, es decir, los hoteles deben reconocerse como parte de un sistema socioambiental más amplio, donde los sistemas están en continuo cambio y las acciones que como empresa realizan hoy tienen repercusión en el medio ambiente actual y futuro. Por otro lado, la RSE solo enfatiza en las responsabilidades éticas del hotel y da pautas para alcanzar metas sostenibles. Fue en este punto donde se dedujo que, si bien los hoteles mostraron buenas prácticas como parte de su RSE, no hubo un cambio medible que demostrara los beneficios en el ambiente y en la sociedad relacionados con el manejo del agua en los establecimientos de hospedaje.

4. En la temática de actualidad a los hoteles, en definitiva, les hace falta aplicar un MIRH que contribuya realmente a la sostenibilidad del agua en la Ciudad, que aporte al combate del cambio climático y que cumpla con los compromisos internacionales y con la Agenda 2030. El agua está en el centro de la sostenibilidad porque de este depende que los ecosistemas estén saludables, que haya supervivencia humana y productividad en las poblaciones. El cambio climático debe ser visto por los hoteles como una oportunidad para incorporar de manera progresiva cambios en la gestión integral de los recursos, pues asegurar la disponibilidad de agua en condiciones adecuadas de cantidad y calidad constituye uno de los retos más importantes a los que el sector turístico se va a enfrentar durante los próximos años. Y, el cumplimiento de los compromisos internacionales desde las empresas debe ser un hecho, pues con la llegada de la pandemia por COVID-19, los hoteles tendrán que cambiar sus políticas ambientales para responder a los requerimientos legales, del mercado y de los clientes.

Por último, se espera que los resultados de las investigaciones como esta que surgen desde la academia, los programas de política pública y las disposiciones legales permitan

una mejor articulación institucional y presenten la ruta clara para la sostenibilidad hídrica urbana; empleando además incentivos para impulsar el interés de las empresas como los hoteles a realizar un MIRH que incluya la circularidad del agua, que genere realmente impactos positivos en el ambiente y que responda ante eventos sanitarios y climáticos no previstos.

Sin duda alguna, la sostenibilidad empresarial enfatiza los principios basados en la ciencia para la acción corporativa y el resultado de la presente investigación demostró una estrategia hídrica muy completa para que los hoteles descubran las diversas opciones de gestión que pueden aplicar en sus establecimientos. En primer lugar, los hoteles pueden ordenar su administración observando internamente cómo funcionan y aplicando medidas básicas o técnicas de gestión del agua según sus posibilidades. Luego, los hoteles pueden asociarse con el gobierno, con entidades privadas y con las partes interesadas para aprender, aplicar y compartir las mejores prácticas en sostenibilidad hídrica.

En última instancia, para que los hoteles evolucionen hacia la sostenibilidad empresarial, deberán hallar formas de colaboración y nuevas formas de pensar la economía. Porque si hay algo cierto es el hecho de que, aun con la necesidad del humano en realizar sus actividades económicas que exige el actual capitalismo, se debe priorizar el respeto y el cuidado de los ciclos naturales del agua para asegurar la salud, la vida y la continuidad de los ecosistemas y de las personas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santacruz De León EE, Santacruz De León G. Consumo de agua en establecimientos hoteleros de México. *Estud y Perspect en Tur* [Internet]. 2020 [citado el 10 de junio de 2020];29(1):120–36. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7192842>
2. Villarreal FG. Panorama y perspectivas del agua en México, 2019-2024. En: Saenz; IZ, Gálvez DS, editores. *Crisis hídrica y cambio climático* [Internet]. Ciudad de México; 2020. p. 119–26. Disponible en: http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4803/CI_62.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Secretaría de Turismo de la Ciudad de México. *Actividad Turística de la Ciudad de México* [Internet]. Ciudad de México; 2019 [citado el 13 de febrero de 2020]. Disponible en: https://www.turismo.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estadisticas/est_2019/Enero a noviembre 2009 - 2019.pdf
4. UNESCO. *Primer seminario el agua y tu ciudad* [Internet]. Ciudad de México; 2021 [citado el 19 de enero de 2021]. Disponible en: <https://events.unesco.org/event?id=2318673033&lang=3082>
5. Urbanisten. *Hacia una ciudad sensible al agua* [Internet]. Ciudad de México; 2016 [citado el 3 de febrero de 2020]. 1-214 p. Disponible en: http://www.urbanisten.nl/wp/wp-content/uploads/2016.07.21_Reporte_CAF_Urb-AEP_lr-2.pdf
6. Tirado; D, Nilsson; W, Deyà-Tortella; B, García C. *Implementation of Water-Saving Measures in Hotels in Mallorca*. MDPI [Internet]. 2019 [citado el 18 de febrero de 2021];1–13. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/23/6880>
7. CONAGUA. *Estadísticas del Agua en México 2018* [Internet]. Ciudad de México; 2018 [citado el 21 de julio de 2020]. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf
8. SACMEX. *Diagnóstico, logros y desafíos SACMEX 2018* [Internet]. Ciudad de México; 2018 [citado el 13 de febrero de 2019]. Disponible en: https://issuu.com/helios_comunicacion/docs/libro_blanco-sacmex_2018
9. UNESCO. *Agua y cambio climático* [Internet]. 2020 [citado el 4 de enero de 2021]. Disponible en: <https://es.unesco.org/themes/water-security/wwap/wwdr/2020#download>
10. Naciones Unidas. *Objetivos de Desarrollo Sostenible* [Internet]. 2015 [citado el 9 de febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

11. Boff L. La sostenibilidad. Qué es y qué no es. Santander; 2012. 1-131 p.
12. Donella, Meadows; Dennis, Meadows; Jorgen R. The limits to Growth [Internet]. 1972 [citado el 5 de noviembre de 2020]. Disponible en: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=gOlgDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA25&dq=the+limits+to+growth&ots=acYSs4Huy5&sig=90hr8WfIOES3mpk_0qH7XBa-7w4&redir_esc=y#v=onepage&q=the+limits+to+growth&f=false
13. Naciones Unidas. Desarrollo sostenible [Internet]. Brundtland Report. 1987 [citado el 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
14. Adams WM. The future of sustainability: re-thinking environment and development in the twenty-first century. Int Union Conserv Nat [Internet]. 2006 [citado el 4 de noviembre de 2020];18p. : ill. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/node/12635>
15. O'Connor MP. The “Four Spheres” framework for sustainability. Ecol Complex [Internet]. 2006 [citado el 7 de septiembre de 2020]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/248552853_The_Four_Spheres_framework_for_sustainability/link/5ec44e32458515626cb83248/download
16. UNESCO. Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2019: no dejar a nadie atrás [Internet]. 2019 [citado el 23 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367304>
17. T. H. F. Wong and R. R. Brown. Transforming Cities through Water-Sensitive Principles and Practices. Water Sci Technol [Internet]. 2009 [citado el 25 de noviembre de 2020];673–682. Disponible en: <https://iwaponline.com/wst/article-abstract/60/3/673/15637>
18. Lecca ER. Valoración económica ambiental: el problema del costo social. Rev la Fac Ing Ind [Internet]. 2015 [citado el 21 de noviembre de 2020];108–18. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81642256013>
19. Asociación Mundial para el Agua. Manejo integrado de recursos hídricos [Internet]. Vol. 6. Estocolmo; 2010 [citado el 1 de julio de 2020]. 87-98 p. Disponible en: <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/04-integrated-water-resources-management-2000-spanish.pdf>
20. UNESCO. Programa Hidrológico Internacional (PHI) [Internet]. 2012 [citado el 15 de octubre de 2020]. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000218061_spa
21. Miguel DF. Elaboración de una definición propia de Gestión Integrada de Recursos Hídricos para América Latina y el Caribe. AquaLAC [Internet]. 2018 [citado el 20 de octubre de 2020];103–9. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PHI-09.pdf>

22. Global Reporting Initiative. Agua y efluentes [Internet]. 2018 [citado el 2 de octubre de 2020]. p. 1–24. Disponible en: <https://www.globalreporting.org/standards/media/1909/gri-303-water-and-effluents-2018.pdf>
23. CEMEFI. Responsabilidad Social Empresarial (RSE) [Internet]. 2020 [citado el 9 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.cemefi.org/esr/index.php>
24. Velázquez DJF. Sustentabilidad y la gestión del recurso agua en México: una revisión histórica. Econ y Soc [Internet]. 2019 [citado el 2 de diciembre de 2020];XXIII, núm:13–27. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/510/51059979001/html/index.html>
25. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Internet]. México; 1917 p. 1–344. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_080520.pdf
26. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley de Aguas Nacionales [Internet]. México; 1992 p. 1–112. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
27. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente [Internet]. México; 1988 p. 1–135. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf
28. Gobierno de México. Norma Mexicana NMX-AA-171-SCFI-2014 Requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de establecimientos de hospedaje [Internet]. México; 2014. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/213869/NMX-AA-171-SCFI-2014.pdf>
29. SEMARNAT. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024 [Internet]. México; 2020. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020
30. CONAGUA. Programa Nacional Hídrico (PNH) 2020 – 2024 [Internet]. Ciudad de México; 2020 [citado el 28 de diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/consulta-para-el-del-programa-nacional-hidrico-2019-2024-190499>
31. SACMEX. Programa Estratégico para Garantizar el Derecho al Agua 2020-2024 [Internet]. Ciudad de México; 2020 [citado el 22 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.sacmex.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Proyectos/programa-estrategico-2020-2024.pdf>
32. SECTUR. Programa Sectorial de Turismo 2020 - 2024 [Internet]. México; 2020 [citado el 28 de diciembre de 2020]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596145&fecha=03%2F07%2F2020
33. ADAPTUR. Estrategia de Turismo Sostenible 2030 [Internet]. Ciudad de México;



- 2020 [citado el 11 de junio de 2021]. Disponible en: <https://adaptur.mx/pdf/Mexico-Estrategia-de-Turismo-Sostenible-2030.pdf>
34. Agencia de Resiliencia de la Ciudad de México. Estrategia de resiliencia CDMX [Internet]. Ciudad de México; 2016 [citado el 2 de febrero de 2021]. Disponible en: [https://www.resiliencia.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estrategia de Resiliencia CDMX.pdf](https://www.resiliencia.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estrategia%20de%20Resiliencia%20CDMX.pdf)
 35. Secretaría de Turismo de la Ciudad de México. La hotelería de la Ciudad de México [Internet]. Ciudad de México; 2015 [citado el 28 de enero de 2020]. Disponible en: [https://www.turismo.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estadisticas/La hoteleria de la ciudad de mexico 2013/La hoteleria de la Ciudad de Mexico.pdf](https://www.turismo.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estadisticas/La%20hoteleria%20de%20la%20ciudad%20de%20mexico%202013/La%20hoteleria%20de%20la%20Ciudad%20de%20Mexico.pdf)
 36. nh Hotel Group. Estado de información no financiera consolidada 2019 [Internet]. España; 2019 [citado el 8 de octubre de 2020]. Disponible en: https://memorianh.com/2019/INFORME_ANUAL_2019-ESP-SEP.pdf
 37. Posadas. Responsabilidad social y sostenibilidad 2018 [Internet]. Ciudad de México; 2018 [citado el 12 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.posadas.com/informeanual2018/responsabilidad-social-y-sostenibilidad/>
 38. Intercontinental Hotels Group. 2016 Responsible Business Report [Internet]. Denham; 2016 [citado el 12 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://www.ihgplc.com/-/media/EFA6C414905B4FD59D04729DC43A6084.ashx>
 39. Accor hotels. 2017 Corporate responsibility report [Internet]. Francia; 2017 [citado el 15 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://images.jobsataccor.com.au/wp-content/uploads/AccorHotels-Corporate-Responsibility-Report-2017.pdf>
 40. Marriott International. Sustain responsible operation [Internet]. 2018 [citado el 22 de octubre de 2020]. Disponible en: <https://serve360.marriott.com/>
 41. Cantos; JO, Rebollo JFV. Adaptación del sector turístico al cambio climático en España. La importancia de las acciones a escala local y en empresas turísticas. 2016 [citado el 20 de enero de 2021];321–52. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6159793>
 42. Styles D, Schoenberger H, Galvez-Martos JL. Water management in the European hospitality sector: Best practice, performance benchmarks and improvement potential. *Tour Manag.* 2015;46(June 2020):187–202.
 43. Alianza por la Sustentabilidad Hídrica en el Turismo. Distintivo Hotel Hidro Sustentable [Internet]. 2020 [citado el 17 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.alianzahidrosustentable.org/>
 44. The Sustainable Hospitality Alliance. Hotel Water Measurement Initiative (HWMI) [Internet]. 2020 [citado el 20 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://sustainablehospitalityalliance.org/resource/hotel-water-measurement-initiative/>
 45. Green Key. Calculadora de Huella Hídrica [Internet]. 2020 [citado el 2 de agosto de

- 2021]. Disponible en: https://greenkeymexico.org/calculadora_agua.php
46. Gómez ML, Tejeida R. El agua, los hoteles Gran Turismo y la ciencia de sistemas. Teoría y Prax [Internet]. 2008 [citado el 27 de enero de 2020];5:9–16. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456145110002>
 47. Vargas; EE, Zizumbo; L, Viesca; FC, Serrano R del C. Gestión ambiental en el sector turístico mexicano. Efectos de la regulación en el desempeño hotelero. Cuad Adm [Internet]. 2011 [citado el 3 de febrero de 2020];24:183–204. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20520042009>
 48. León; EES de, León GEES de. Análisis Crítico del Consumo de Agua en Establecimientos Hoteleros de México. Rosa dos Vent - Tur e Hosp [Internet]. 2019 [citado el 20 de julio de 2020];11(3). Disponible en: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/rosadosventos/article/view/6354>
 49. Fernandes Guzzo R, Machado do Nascimento L. Prácticas ambientales y desempeño organizacional en la hotelería: Un estudio de sus relaciones en la ciudad de Porto Alegre, Brasil. Estud y Perspect en Tur [Internet]. 2013 [citado el 10 de agosto de 2020];22(2):294–313. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180726078008>
 50. REPORTUR. OMT augura un turismo diferente nunca antes vistos. abril de 2020; Disponible en: <https://www.reportur.com/agencias/2020/04/06/omt-ofrece-recomendaciones-al-sector-turistico-colombia/>

ANEXOS

Anexo 1. Instrumentos de recolección de información

Encuesta dirigida a hoteles

Código: _____ Fecha: _____	 
<p>La siguiente encuesta tiene como objetivo encontrar estrategias de gestión en sostenibilidad hídrica para los establecimientos de hospedaje de la Ciudad de México.</p> <p>Se pretende obtener información sobre el manejo del agua en cuanto a consumo, uso, vertido e impactos. Este instrumento es confidencial y con fines exclusivos de investigación.</p>	
<p style="text-align: center;">I. CONSUMO Y USO DEL AGUA</p> <p>El agua es un recurso vital y en este tiempo, se muestra como un recurso estratégico para reformular la forma en cómo las ciudades se están desarrollando. Como la demanda del agua continuará aumentando en el futuro, mega urbes como la Ciudad de México deberán enfrentarse a desafíos relacionados con el manejo de los recursos hídricos que son cada vez más escasos.</p>	
<p>1. ¿El hotel cuantifica el volumen de agua consumido?</p> <p>a. Si b. No</p> <p>2. ¿Se promueve el uso eficiente y ahorro del agua en las instalaciones del hotel? <i>(Por ejemplo, a través de letreros informativos, actividades y/o campañas de concientización)</i></p> <p>a. Si b. No</p> <p>3. ¿En el hotel existe y funciona alguna de las siguientes ecotecnologías? <i>(Elija uno o varios según sea el caso)</i></p> <p><input type="checkbox"/> Sistema de Aprovechamiento de Agua Lluvia (SCALL) <input type="checkbox"/> Dispositivos y equipos ahorradores en grifos y cisternas <input type="checkbox"/> Equipos de eficiencia hídrica con sello de “grado ecológico” <i>(Por ejemplo, Lavadoras y/o mijitorios eficientes)</i></p>	

- Métodos para disminuir el consumo de agua en los enfriadores, torres de enfriamiento y aire acondicionado
- Ninguno de los anteriores
- Otro

4. ¿Realizan un mantenimiento preventivo con inspecciones periódicas de las tuberías, grifos y cisternas con el objetivo de detectar fugas y consumos excesivos en el hotel?

- a. Si
- b. No

II. AGUA RESIDUAL

Soluciones como el tratamiento y la reutilización de aguas residuales, repercute de manera positiva en la salud humana, la productividad económica, la calidad de los recursos ambientales de agua dulce y los ecosistemas.

5. ¿El hotel cuantifica el volumen de agua residual vertida?

- a. Si
- b. No

6. ¿El hotel cuenta con un sistema de tratamiento de agua residual? (El tratamiento del agua implica procesos físicos, químicos o biológicos que mejoran la calidad del agua eliminando sólidos, contaminantes y materia orgánica del agua y los efluentes).

- a. Si
- b. No

7. ¿El hotel lleva un control de la composición y cantidad de contaminantes presentes en la descarga de agua residual?

- a. Si
- b. No

8. ¿El hotel utiliza agua residual tratada para el funcionamiento de inodoros, mantenimiento de las instalaciones y limpieza?

- a. Si
- b. No

III. IMPACTO SOCIOAMBIENTAL

Llevar un control del manejo del agua en el hotel es una medida de gran utilidad para conocer las posibles deficiencias en el sistema hídrico, analizar los impactos producidos y actuar en consecuencia.

9. ¿Cómo considera usted que es la disponibilidad de agua en la alcaldía donde se encuentra ubicado el hotel?

- a. Disponibilidad alta

- b. Disponibilidad media
- c. Disponibilidad baja
- d. No sé

10. ¿El hotel realiza procesos de inclusión de grupos de interés, para la adopción de medidas relacionadas con el uso de agua y vertidos a la cuenca receptora? *(Grupo de interés: Entidad o individuo que se vea afectado significativamente por las actividades del hotel. Por ejemplo, empleados, proveedores, comunidad local, ONG's, entre otros)*

- a. Si
- b. No

11. ¿El hotel ha aplicado estándares ambientales para el uso del agua en sus instalaciones? *(Por ejemplo, norma ISO 14000, Global Reporting Initiative (GRI) y/o el Distintivo Hotel Hidrosustentable – DHH)*

- a. Si
- b. No

12. ¿El hotel cuenta con reportes de manejo del agua que den cuenta de su contribución a la sustentabilidad?

- a. Si
- b. No

IV. ACTUALIDAD

Según proyecciones de la Organización Mundial de Turismo (OMT), tras el COVID-19 el turismo va a caer entre el 20% y 30%, por lo que habrá entre 290 y 440 millones de turistas que no van a viajar en este nuevo año. (50) Ante esta situación, estamos en un momento clave para impulsar un cambio en las políticas, las prácticas empresariales y los comportamientos de los consumidores en aras de un turismo que contribuya a avanzar en términos de sustentabilidad hídrica.

13. ¿El hotel cumple con los procedimientos de salud, seguridad, prácticas y pautas establecidas por la autoridad frente al COVID-19?

- a. Si
- b. No

14. ¿El hotel planeará alguna estrategia en sostenibilidad orientada a transformar los hábitos de consumo de agua del turista? *Entendiendo que han surgido prácticas recurrentes como lavarse las manos, bañarse y lavar la ropa para contener la propagación del COVID-19.*

- a. Si
- b. No

15. Tras la experiencia con la pandemia, ¿El hotel tendrá un Plan de Emergencia Hídrico de abastecimiento de agua ante eventos no predecibles?

- a. Si
- b. No

16. ¿El hotel adoptó medidas para proteger a los trabajadores de ser despedidos debido a la pandemia?

- a. Si
- b. No

¡Gracias por su participación!

Los resultados de esta investigación serán compartidos con ustedes.

Nombre del hotel que representa: _____

Correo electrónico: _____

Entrevista dirigida a expertos

Código: _____ Fecha: _____



POSGRADO EN
ciencias
de la
Sostenibilidad

Especialidad del entrevistado:

Esta entrevista tiene como objetivo recopilar información primaria de los conocimientos y experiencias de expertos en sostenibilidad hídrica, turismo y responsabilidad corporativa socioambiental. Todo esto con el fin de encontrar estrategias de gestión que permitan un manejo sostenible del agua en el sector hotelero de la Ciudad de México.

I. MANEJO DEL AGUA EN HOTELES

1. ¿Cree usted que es importante que los hoteles de la Ciudad de México realicen prácticas de ahorro y uso eficiente del agua?, ¿Por qué?
2. ¿Cree usted que es importante que los hoteles de la Ciudad de México realicen un tratamiento de sus aguas residuales antes de ser evacuadas?, ¿Por qué?
3. ¿Qué herramientas tecnológicas cree usted que aportarían a un mejor manejo del agua en los hoteles?
4. ¿Cuáles beneficios considera usted que recibiría un hotel con la adopción de ecotecnologías?
5. ¿Cómo puede un establecimiento hotelero convencional transitar para convertirse en un edificio hidro sustentable?
6. ¿Cómo cree usted que el manejo del agua en los hoteles impacta en los ecosistemas de la Ciudad de México?



II. RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL Y SOSTENIBILIDAD

7. ¿Qué criterios corporativos de sustentabilidad hídrica conoce?
8. ¿Sabe usted si el agua está siendo usada por hoteles en la Ciudad de México bajo criterios de sustentabilidad?
9. ¿Cómo una empresa puede medir la responsabilidad socioambiental en términos de manejo hídrico?
10. ¿Cree usted que una empresa debe estar certificada para ser sustentable?

III. ACTUALIDAD

11. ¿Cree usted que los hoteles deben integrar un Plan de Emergencia Hídrico ante eventos no previstos como la actual pandemia por COVID-19?
12. *Tras la experiencia con la pandemia, ¿Cree usted que los hoteles deban aprovechar los cambios de hábitos para enseñar prácticas sostenibles de consumo de agua a los turistas?*
13. ¿Por qué es importante que las empresas y los académicos colaboren para alcanzar metas de sustentabilidad?
14. ¿Cómo cree usted que los resultados de esta tesis pueden tener aplicabilidad real?
(Implementando las estrategias en sostenibilidad hídrica en los hoteles de la Ciudad de México)

Entrevista dirigida a funcionarios

<p>Código: _____ Fecha: _____</p> <p>Cargo del entrevistado: _____</p>		 
<p>Esta entrevista tiene como objetivo recopilar información primaria de los conocimientos y experiencias de funcionarios del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) y de la Secretaría de Turismo de la Ciudad de México (SECTUR), con el fin encontrar oportunidades en la planeación institucional para integrar al sector hotelero en la gestión hídrica sostenible de la Ciudad de México.</p>		
<p>Preguntas dirigidas a el SACMEX</p>	<p>Preguntas dirigidas a la SECTUR</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo es la relación del SACMEX con el sector hotelero de la Ciudad de México? <i>Por ejemplo: de control, de trabajo colaborativo, distante, hostil, otro.</i> 2. ¿Cómo puede el SACMEX articularse con el sector hotelero para lograr una mejor gestión del agua? 3. ¿En el SACMEX existe algún programa de manejo de agua dirigido al sector hotelero? <p>*Si la respuesta es no, ¿El SACMEX planea programas que conduzcan al sector hotelero a lograr el uso eficiente del agua en la Ciudad?</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ¿Qué oportunidades tiene el sector hotelero para implementar estrategias de gestión sostenible del agua? 5. Desde el SACMEX, ¿Qué tipos de incentivos¹ existen para promover la gestión sostenible del agua en el sector hotelero? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo logra la SECTUR que la actividad turística impacte positivamente en la conservación del agua de la Ciudad de México?¹ 2. ¿Cómo desconcentrar la actividad turística de la zona centro-urbana para disminuir el estrés hídrico en la Ciudad de México? 3. ¿En la SECTUR existe algún programa de manejo de agua dirigido al sector hotelero? <p>*Si la respuesta es no, ¿La SECTUR planea programas que conduzcan al sector hotelero a lograr el uso eficiente del agua en la Ciudad?</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ¿Qué oportunidades tiene el sector hotelero para implementar estrategias de gestión sostenible del agua? 5. Desde la SECTUR, ¿Qué tipos de incentivos² existen para promover la gestión sostenible del agua en el sector hotelero? 	

<p>*Si la respuesta es ninguno ¿Qué tipos de incentivos podrían existir?</p> <p>6. ¿Con qué otras autoridades públicas o entidades privadas deben colaborar para construir esos incentivos?</p> <p>7. ¿Qué obstáculos existen para que se adopten medidas de gestión sostenible del agua en el sector hotelero?</p> <p>¹ <i>Incentivos y/o estímulos: administrativos, económicos y fiscales</i></p>	<p>*Si la respuesta es ninguno ¿Qué tipos de incentivos podrían existir?</p> <p>6. ¿Con qué otras autoridades públicas o entidades privadas deben colaborar para construir esos incentivos?</p> <p>7. ¿Qué obstáculos existen para que se adopten medidas de gestión sostenible del agua en el sector hotelero?</p> <p>¹ <i>Es un objetivo específico de esta la SECTUR</i> ² <i>Incentivos y/o estímulos: administrativos, económicos y fiscales</i></p>
--	---

Anexo 2. Carta de consentimiento informado

Carta de Consentimiento Informado

Código: _____



POSGRADO EN
ciencias
de la
Sostenibilidad

Manejo del agua en hoteles de la Ciudad de México: estrategias de gestión para una sostenibilidad hídrica

A través de este documento, usted está invitado a participar voluntariamente en una investigación llevada a cabo por una estudiante del Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México. La tesis que se realiza en compañía de su comité tutor, tiene como finalidad ***diseñar estrategias de gestión en sostenibilidad hídrica para los establecimientos de hospedaje de la Ciudad de México.***

Si usted decide participar en este estudio, se solicita que dé respuesta a la información planteada en la entrevista de forma sincera, este instrumento será gestionada por la estudiante investigadora. Con el propósito de garantizar la protección de su identidad e intimidad, la entrevista no contendrá el nombre del participante, se conservará el anonimato asignándole a cada uno un código de identificación.

Riesgos: El riesgo de esta investigación es mínimo. Se ha estimado que el participante en esta investigación no tendrá ningún riesgo de tipo biológico o fisiológico.

Duración de la participación: Su participación tiene una duración estimada de 40 minutos. Posteriormente podrá participar en la socialización de los resultados.

Beneficios: Con su participación, usted se beneficiará porque la información proporcionada dará resultados que le permitirán a industrias como los hoteles realizar un manejo sostenible del agua y con ello, proteger el recurso hídrico para asegurar el abastecimiento de agua en necesidades humanas y en el mantenimiento de ecosistemas saludables.

Compensación: Durante la participación en el estudio usted no recibirá dinero u otro tipo de dádiva de parte de los investigadores.

Confidencialidad: La información suministrada se manejará de manera anónima y solo se utilizará un código en el estudio para identificarlo, su nombre no aparecerá en ningún informe.

Renuncia a la participación: Si en algún momento se siente incómoda(o), usted está en la libertad de no seguir siendo parte de la investigación cuando lo decida sin ninguna consecuencia.

Personas para contactar: En caso de tener preguntas o inquietudes sobre el proyecto, puede contactarse con la investigadora o la tutora principal:

- Katherine Yuliet Pulgarín Pulgarín, Maestranda en Ciencias de la Sostenibilidad. Correo electrónico: katherinepulgarin2@hotmail.com. Teléfono: 5530775223.
- Elena Tudela Rivadeneyra. Maestra en Arquitectura en Diseño Urbano. Correo electrónico: elena.tudela@yahoo.com

Acuerdo voluntario: Si usted entiende las consideraciones anteriores y está de acuerdo con participar, es bienvenido a esta investigación, como acto seguido lo invito a firmar el consentimiento.

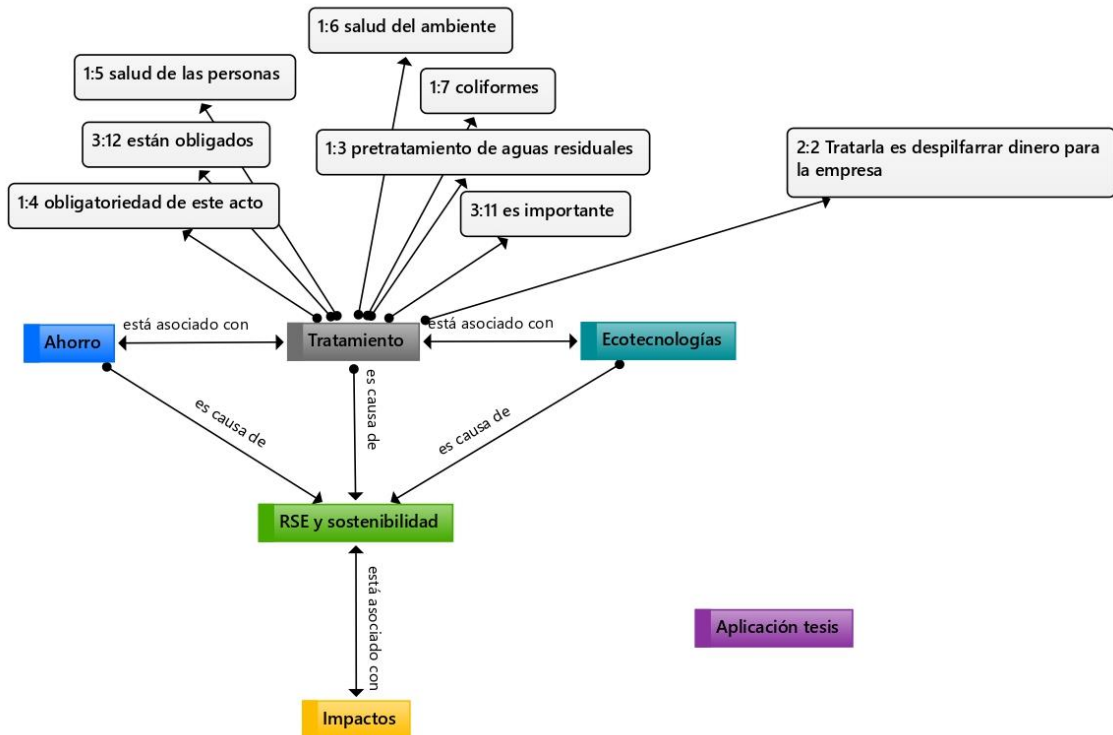
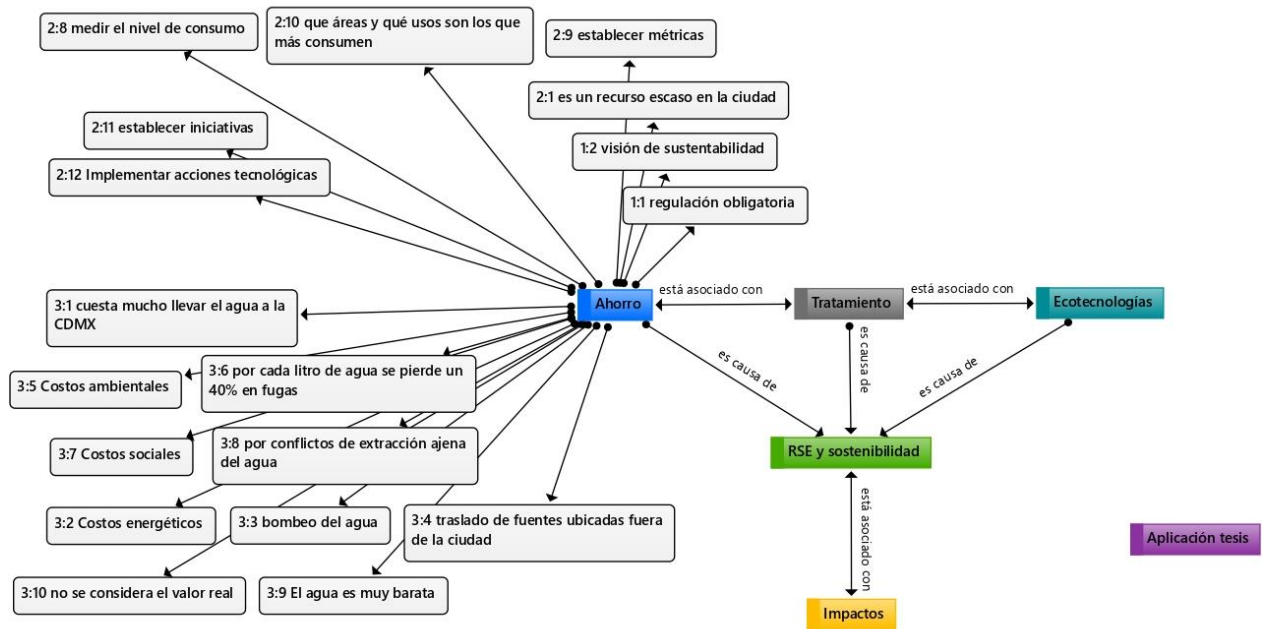
Después de haber leído y haber sido informado(a) del propósito de este estudio y los contenidos de la ficha de campo, yo entiendo lo que se espera de mí en este estudio y acepto participar en el.

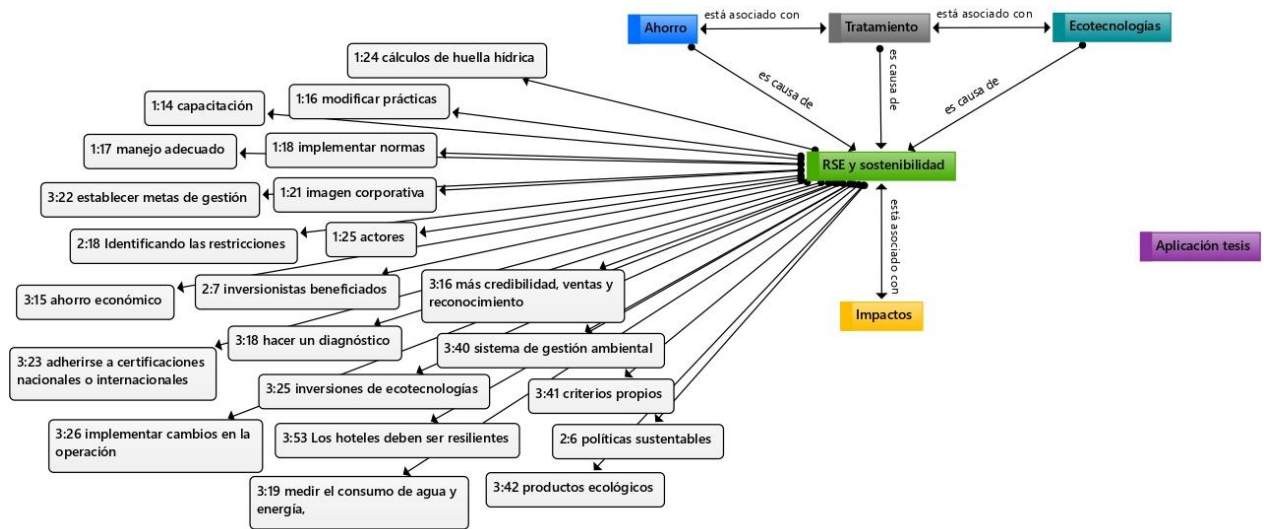
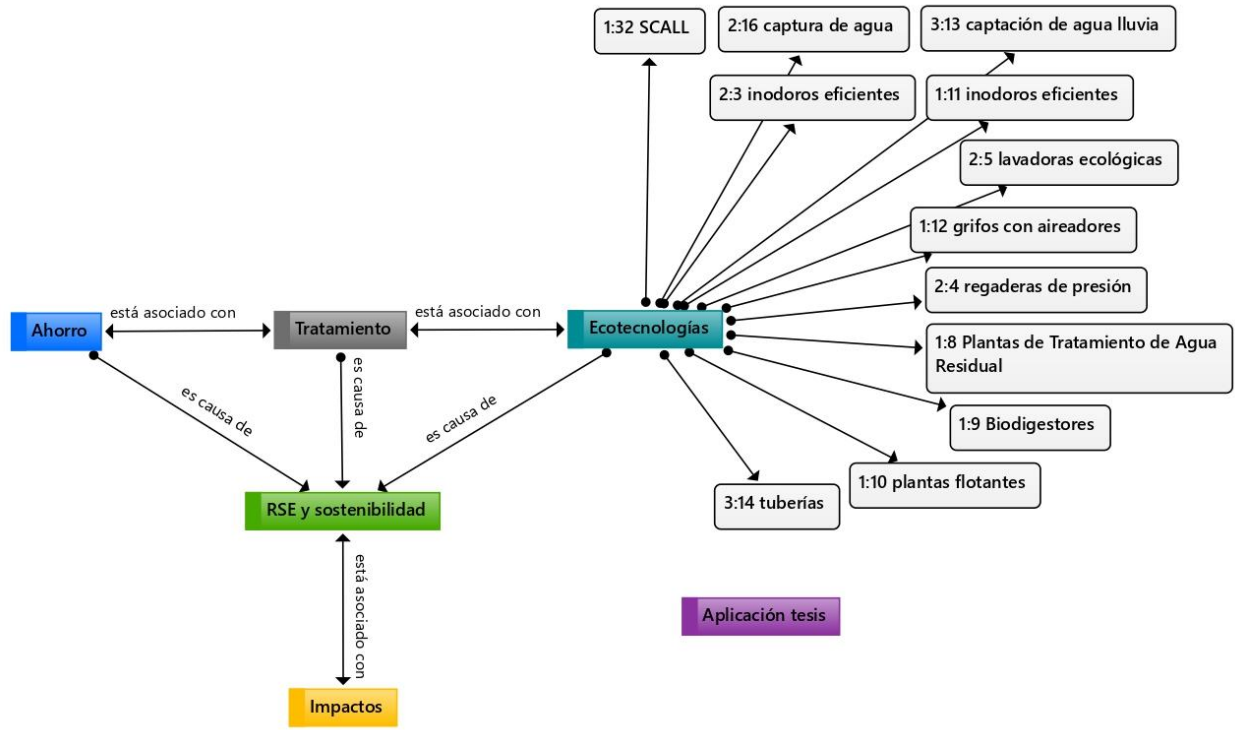
Firma participante

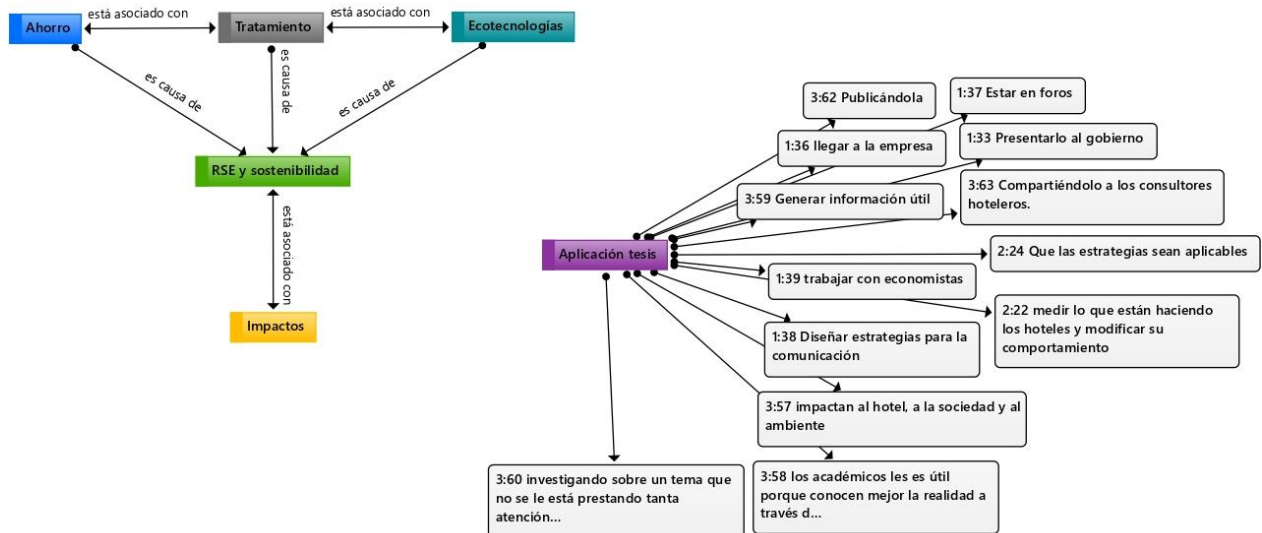
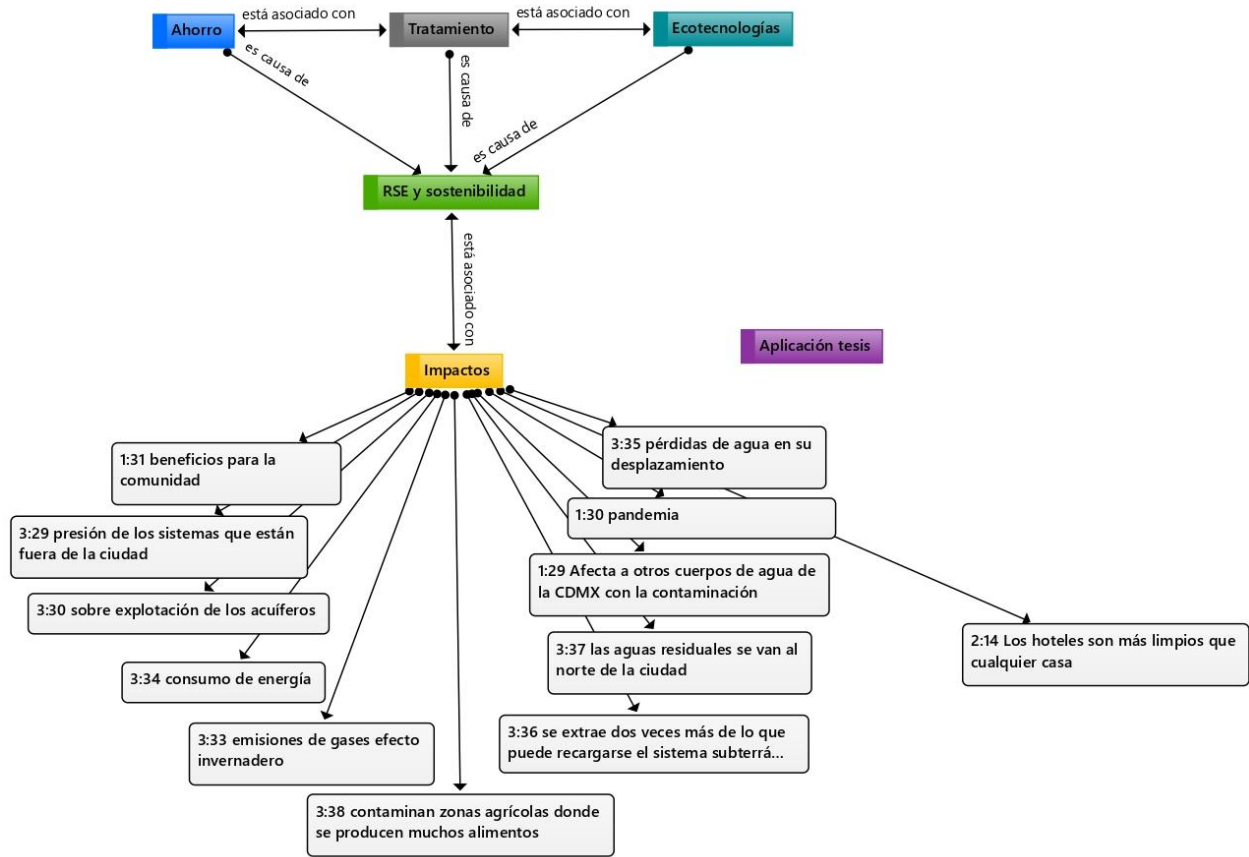
Firma investigadora

Firma tutora principal

Anexo 3. Red de códigos con citas de las entrevistas dirigidas a expertos







Anexo 4. Red de códigos con citas de las entrevistas dirigidas a funcionarios

