



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

Conducta sustentable y factores determinantes en la
adopción de cosecha de agua de lluvia para uso doméstico en
León, Guanajuato

Tesis presentada por

Carlos Gerardo Lomas Arvizu

para obtener el grado de

MAESTRO EN GESTIÓN INTEGRAL DEL AGUA

Monterrey, N.L., México.
2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de Tesis: Dr. Ismael Aguilar Benítez

Aprobada por el Jurado Examinador:

1. Dra. Gabriela Narcizo de Lima, lectora interna
2. Dr. Daniel Tagle Zamora, lector externo

Amo la lluvia, cuando besa la tierra, siembra su aroma.

“Luis Gabriel Vázquez Castillo”

Dedicatoria

A cada ser vivo, momento y espacio que fue testigo de este proceso creativo en el que descubrí nuevos caminos y exploré nuevas soluciones.

A mi familia, mi mayor fuerza de vida que me empuja a crear algo nuevo cada día: Amparito, Gerardo, Clara, Gaby, Héctor, tía Angela y tío Ed †.

A mis amigas y amigos: Rodrigo, Alicia, Michelle, Samaniego, Cesar, Pepechuy, Roger, Felipe.

A cada abrazo, árbol, reto, recuerdo, viaje y oportunidad que me elevo al presente, permitiéndome escuchar mi voz interior.

20.738421, -100.757944 / 25.653842, -100.273563

20.736736, -100.751106

21.117115, -101.649732

27.357832, -82.253380

15.977230, -97.662478 / 42.756270, -86.207482

27.432174, -99.522716

*A Dios, por protegerme y llevarme,
en cada oración,
foto y mensaje.*

A todos ustedes, los amo.

Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme brindado el financiamiento y el apoyo económico para poder realizar un posgrado de calidad en El Colegio de la Frontera Norte (COLEF), una oportunidad única e inigualable que atesoro para seguir esforzándome en servir a la sociedad.

Agradezco profundamente al COLEF sede Monterrey por dejarme ser parte de su historia, es un honor y privilegio haber ingresado a una maestría que te brinda la oportunidad de aprender, crecer y desarrollarte de manera integral. Gracias a cada una de las investigadoras e investigadores que me brindaron su apoyo y conocimiento durante las clases y tutorías externas, sin olvidar de las largas conversaciones que me llevaron a culminar cada etapa del posgrado. Al personal administrativo, directivos, becarios que sostuvieron una experiencia a distancia donde todas y todos dieron lo mejor.

A mi tutor, el Dr. Ismael Aguilar Benítez por su dedicación y su valioso tiempo a este proyecto de investigación en el que en todo momento me inspiro a esforzarme, a empujarme y a buscar la reflexión; llevándome hacia nuevas formas de aprendizaje que guardaré como valiosas lecciones de vida y que seguramente me formarán como un profesional del agua íntegro y honrado.

A la Dra. Blanca García por ser una persona que en este trabajo tuvo un gran impacto compartiendo su conocimiento, tiempo y sabiduría; por estar siempre presente con historias y relatos sorprendentes que me otorgaron fuerza, carácter y risas en momentos decisivos, un apoyo incondicional que marco esta etapa de desarrollo personal y profesional, gracias por tanto, Dra. Blanca.

A mi lectora interna, la Dra. Gabriela Narcizo de Lima y a mi lector externo, el Dr. Daniel Tagle Zamora, personas clave para la retroalimentación de este trabajo de investigación, gracias por el tiempo dedicado en buscar enriquecer este proyecto,

A mis compañeras y compañeros de la maestría: Kari, Paco, Lari, Jaime y Luis por la unión que tuvimos y el apoyo grupal, una amistad que continuará ahora en el ejercicio profesional,

gracias por cada momento compartido y por los consejos que nos hicieron salir adelante como una generación sólida.

Al Ing. Enrique De Haro Maldonado, quien me abrió las puertas al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) para realizar mi estancia de investigación y trabajo de campo en el Departamento de Planeación Hídrica. Una experiencia que me dejó grandes expectativas de las funciones que realiza un organismo operador, al personal que me apoyó en todo momento Rabin, Lalo, Ale; les recordaré con afecto.

Quiero agradecer a la familia Cruz Villegas por dejarme ser parte de su hogar en la ciudad de León, Guanajuato. Un bello lugar que me inspiró a desarrollar este proyecto.

A cada persona que me apoyó en circunstancias personales y sostuvo conversaciones que tuvieron un impacto en el desarrollo final de esta tesis: Dra. Blanca Vázquez, y Eliza Cervantes; sus recursos fueron fundamentales para el cumplimiento de esta meta.

A mi familia, amigas y amigos que hicieron posible el cumplimiento del trabajo de campo, así como a las personas que participaron en las encuestas, a cada uno de ustedes les doy las gracias.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es identificar los factores determinantes de una conducta sustentable (CS) que favorecen e influyen en la adopción de la cosecha de agua de lluvia para el uso doméstico en la ciudad de León, Guanajuato. La cosecha de lluvia es una ecopráctica que promueve la conservación del agua en la vivienda a través de la gestión del consumo medido y responsable. Esta investigación analiza los comportamientos del individuo a partir de la expresión manifestada y declarada entorno al manejo y gestión del agua entubada en las viviendas. Se evaluaron los factores disposicionales y los factores situacionales que inducen y propician al individuo por la aceptación de la cosecha de agua de lluvia como una alternativa complementaria para el uso doméstico. La información recopilada permitió analizar dichos factores descritos y la relación existente entre ellos que permiten la expresión de una conducta sustentable (CS). Se aplicaron 267 cuestionarios semiestructurados a los individuos como unidades finales de observación considerando como criterio de selección el nivel de consumo per cápita con base al registro del consumo doméstico en la vivienda durante el periodo de mayor ocurrencia de la precipitación media anual de junio a octubre de los años 2019, 2020 y 2021 en la ciudad de León. Esta investigación demuestra que la expresión de un consumo medido y responsable es un predictor que determina las intenciones del individuo por adoptar la cosecha de lluvia.

Palabras clave: conducta sustentable, adopción de cosecha de agua de lluvia, uso doméstico, conservación, consumo de agua, León Guanajuato.

ABSTRACT

The objective of this research is to identify the determining factors of sustainable behavior (SC) that favor and influence the adoption of rainwater harvesting for domestic use in the city of León, Guanajuato. Rainwater harvesting is considered an eco-practice that promotes water conservation in the home through the management of measured and responsible consumption. This research analyzes the behavior of the individual from the expression manifested and declared around the handling and management of piped water in homes. Dispositional factors and situational factors that induce and propitiate the individual for the acceptance of rainwater harvesting as a complementary alternative for domestic use were evaluated. The information collected allowed the analysis of these factors described and the relationship between them that allow the expression of a sustainable behavior (SC). 267 semi-structured questionnaires were collected from individuals as final observation units, considering as a selection criterion the level of per capita consumption based on the record of domestic consumption in the dwelling during the period of greatest occurrence of average annual rainfall from June to October the years 2019, 2020 and 2021 in the city of León. This research demonstrates that the expression of a measured and responsible consumption is a predictor that determines the intentions of the individual to adopt the rainwater harvesting.

Keywords: sustainable behavior, adoption of rainwater harvesting, domestic use, conservation, water consumption, León Guanajuato

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: DIRECTRICES DE LA INVESTIGACIÓN	4
Introducción.....	1
Planteamiento del problema.....	12
Pregunta de investigación.....	13
Objetivos de la investigación.....	14
Justificación.....	14
Hipótesis.....	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL.....	17
La adopción de la cosecha de lluvia para el uso doméstico.....	17
La sustentabilidad y la psicología ambiental.....	22
Conducta Sustentable (CS).....	23
CAPÍTULO III: MARCO CONTEXTUAL.....	26
Gestión del agua para el uso doméstico de la ciudad de León, Guanajuato.....	26
Aspectos sociodemográficos de la ciudad de León, Guanajuato.....	35
El agua de lluvia y el consumo doméstico en la ciudad de León.....	40
CAPÍTULO IV: ESTRATEGIA METODOLÓGICA	46
Muestreo estratificado por conveniencia.....	46
Tamaño de la muestra.....	47
Selección de unidades de observación.....	49
Encuesta.....	52
Aplicación del cuestionario.....	57
CAPÍTULO 5: HALLAZGOS Y DISCUSIÓN	59
Análisis descriptivo de la encuesta.....	59
Características sociodemográficas.....	60
Consumo per cápita.....	61
Conocimiento consumo.....	62
Satisfacción del pago mensual por el servicio de agua.....	64
Motivación conocimiento para el consumo de agua en la vivienda.....	66
Tres actividades de mayor consumo en la vivienda.....	67
Actividades de ahorro de agua en la vivienda.....	68
Ahorro de agua manifestado.....	69
Efectividad anticipada.....	71
Deliberación manifestada.....	73
Deliberación para el ahorro del agua.....	75
Percepción periodo de lluvia.....	76
Conocimiento de personas que utilicen el agua de lluvia.....	77
Medida cobertura de azotea.....	78
Acceso a la azotea.....	79
Disponibilidad de espacio libre en vivienda.....	80
Disposición al uso.....	80
Participación en cursos y capacitaciones.....	83
Consultar y tomar acuerdos en la vivienda.....	84
Dedicar tiempo y esfuerzo: limpieza azotea.....	85
Utilizar espacio disponible para el tanque.....	86

Invertir en un SCALL.....	88
Cantidad promedio para invertir en SCALL.....	89
Percepción de dificultad para el SCALL.....	90
Factores disposicionales y factores situacionales.....	92
Ahorro de agua en las viviendas de León.....	92
Deliberación para el ahorro de agua.....	95
Disposición para la cosecha de lluvia.....	97
Usos del agua de lluvia.....	97
Participación para el aprendizaje de la cosecha de lluvia.....	98
Tomar acuerdos en la vivienda para el uso del agua de lluvia.....	98
Dedicar tiempo para la limpieza de la azotea de la vivienda.....	99
Utilizar entre 1 a 2 m ² de la vivienda para disponer de un tanque.....	99
Inversión de un SCALL.....	100
CAPITULO V: CONCLUSIONES.....	102
Limitaciones del estudio.....	103
Temas pendientes que se sugieren.....	104
BIBLIOGRAFÍA.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Estratificación Grado Marginación Social Urbano por AGEB de la localidad 001 León de los Aldama.....	39
Tabla 4.1 Distribución final del cuestionario por AGEB y tipo de consumo.....	51
Tabla 5.1 Estratificación por consumo per cápita N= 267.....	62
Tabla 5.2 Grado de motivación para conocer el consumo (%).....	67
Tabla 5.3 Conocimiento de persona que utilice el agua de lluvia N= 267.....	78
Tabla 5.4 Medida azotea.....	79
Tabla 5.5 Acceso a la azotea.....	79
Tabla 5.6 Disponibilidad espacio libre en vivienda.....	80
Tabla 5.7 Cantidad promedio para invertir en SCALL.....	89

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 5.1.....	60
-----------------	----

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 3.1 Consumo doméstico promedio registrado el en SAPAL 2000 - 2019.....	30
Gráfica 3.2 Número de tomas registradas para todos los usos del SAPAL 2000 - 2019.....	31
Gráfica 3.3 Volumen histórico de agua potable facturado para todos los usos 2000 - 2019.....	33
Gráfica 3.4 Distribución de precipitación media mensual 2020 en [mm/mes].....	41
Gráfica 5.1 Consumo per cápita por GMS.....	61
Gráfica 5.2 Conocimiento consumo facturado.....	63
Gráfica 5.3 Grado de satisfacción del pago mensual del servicio de agua por GMS.....	64
Gráfica 5.4 Grado de satisfacción del pago mensual del servicio de agua por consumo per cápita.....	65
Gráfica 5.5 Actividades de mayor consumo.....	67
Gráfica 5.6 Experiencia en el manejo del agua en vivienda.....	68

Gráfica 5.7 Manifestación de prácticas de ahorro por consumo per cápita n=163	69
Gráfica 5.8 Efectividad anticipada	71
Gráfica 5.9 Manifestación de prácticas de ahorro por consumo per cápita n=163	74
Gráfica 5.10 Deliberación para el ahorro	75
Gráfica 5.11 Percepción periodo de lluvia por mes.....	77
Gráfica 5.12 Conocimiento de persona que utilicé agua de lluvia	78
Gráfica 5.13 Usos del agua de lluvia.....	81
Gráfica 5.14 Participación en cursos y capacitaciones N=267	83
Gráfica 5.15 Consultar y tomar acuerdo en vivienda N=267	84
Gráfica 5.16 Deliberación para mantener limpia azotea N=267	85
Gráfica 5.17 Utilizar espacio entre 1 y 2 metros para tanque de almacenamiento.....	87
Gráfica 5.18 Invertir en un SCALL N=267.....	88

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 3.1 Número de tomas por sector de SAPAL	32
Mapa 3.2 Localidad 001 León de los Aldama.....	37
Mapa 3.3 Grado de Marginación Social Urbano (GMS) de la localidad 001 León de los Aldam	39
Mapa 3.4 Volumen inyectado promedio para uso doméstico correspondiente a los meses de junio a octubre de los años 2019/2020/2021	42

ANEXO TABLAS

Tabla A.1 Producción Hídrica del SAPAL para el año 2020 en m3	112
Tabla A.2 Disponibilidad de agua en las localidades mayores a 2500 habitantes de la ciudad de León, Guanajuato (INEGI, 2020).....	113
Tabla A.3 Grado de Marginación Social Urbano por AGEB (13 localidades)	113
Tabla A.4 Número de tomas por tipo de consumo	114
Tabla A.5 Primera distribución del cuestionario por AGEB y tipo de consumo	116
Tabla A.6 Asignación final de cuestionarios GMS Muy alto.....	116
Tabla A.7 Asignación final de cuestionarios GMS Alto - 1.....	117
Tabla A.8 Asignación final de cuestionarios GMS Alto - 2.....	118
Tabla A.9 Asignación final de cuestionarios GMS Medio - 1	119
Tabla A.10 Asignación final de cuestionarios GMS Medio - 2	120
Tabla A.11 Asignación final de cuestionarios GMS Medio - 3	121
Tabla A.12 Asignación final de cuestionarios GMS Medio - 4	122
Tabla A.13 Asignación final de cuestionarios GMS Bajo.....	123
Tabla A.14 Datos sociodemográficos de la muestrA	126
Tabla A.15 Actividades ahorro de agua manifestado.....	127
Tabla A.16 Efectividad anticipada	127
Tabla A.17 Motivación para acciones de ahorro del agua	128
Tabla A.18 Deliberación para el ahorro del agua.....	128
Tabla A.19 Percepción periodo de lluvia	129
Tabla A.20 Grado de acuerdo con los usos	129
Tabla A.20.1 Consumo per cápita (l/hab./día).....	130
Tabla A.21 Participación en cursos y capacitaciones.....	132
Tabla A.22 Consultar y tomar acuerdo en vivienda	132

Tabla A.24 Utilizar espacio entre 1 y 2 m2 para tanque de almacenamiento	133
Tabla A.25 Invertir en un SCALL.....	133
Tabla A.26 Percepción de dificultad para el SCALL.....	134

ANEXO MAPAS

Mapa 3.5 Volumen inyectado promedio por toma para uso doméstico correspondiente a los meses de junio a octubre de los años 2019/2020/2021.....	114
Mapa 4.1 AGEB seleccionado con Grado de Marginación Social Urbano (GMS) para la aplicación de encuestas en la localidad 001 León de los Aldama - 1.....	115
Mapa 4.2 AGEB seleccionado con Grado de Marginación Social Urbano (GMS) para la aplicación de encuestas en la localidad 001 León de los Aldama - 2.....	115
Mapa 4.3 Consumo doméstico promedio del sector 31-1 periodo junio/octubre 2019/2020/2021	117
Mapa 4.4 Consumo doméstico promedio del sector 38-1 periodo junio/octubre 2019/2020/2021	118
Mapa 4.5 Consumo doméstico promedio del sector 17-19 periodo junio/octubre 2019/2020/2021	119
Mapa 4.6 Consumo doméstico promedio del sector 18-12 periodo junio/octubre 2019/2020/2021 - 1.....	120
Mapa 4.7 Consumo doméstico promedio del sector 18-12 periodo junio/octubre 2019/2020/2021 - 2.....	121
Mapa 4.8 Consumo doméstico promedio del sector 18-13 periodo junio/octubre 2019/2020/2021 - 1.....	122
Mapa 4.9 Consumo doméstico promedio del sector 18-13 periodo junio/octubre 2019/2020/2021 - 2.....	123
Mapa 4.10 Consumo doméstico promedio del sector 17A-1 periodo junio/octubre 2019/2020/2021	124

ANEXO ILUSTRACIONES

Figura A.1	125
------------------	-----

CAPÍTULO I: DIRECTRICES DE LA INVESTIGACIÓN

Introducción.

El agua es el recurso indispensable e imprescindible para el fundamento de la vida. Es el elemento esencial que sostiene y propicia el desarrollo de las dimensiones naturales, económicas, sociales y culturales. Al ser un recurso renovable finito, el agua debe consumirse de manera sostenible para la permanencia de sus dependientes vivos y no vivos.

Teniendo en cuenta que existe evidencia cada vez más generalizada de los desafíos y retos para lograr una gestión sostenible que el recurso precisa, resulta totalmente indispensable buscar la manera de ampliar el panorama de las posibles soluciones para su atención.

En las últimas décadas los temas relacionados al agua han suscitado un mayor interés y simultáneamente una mayor preocupación por atender. Una de las principales discusiones levanta en torno a un enfoque adaptativo que propone la gestión y administración sustentable del agua en las agendas públicas y privadas. Una noción generalizada de la sostenibilidad entorno al recurso refiere al uso y consumo del mismo de manera que la satisfacción de la necesidad de los presentes no comprometa las necesidades de las generaciones futuras (ONU, 2021).

La propuesta de este enfoque para el estudio de la problemática del agua es buscar priorizar la discusión del balance de las necesidades del ser humano y de los ecosistemas en armonía con la jerarquía de los principios del orden natural. Es decir, se propone la discusión de la reivindicación de la relación humana con el agua con la finalidad de obtener una mayor comprensión de los problemas alrededor del recurso que impiden garantizar la seguridad hídrica en un territorio.

Se plantea que la sostenibilidad representa algo más que una utopía hídrica dado el juicio de algunos que consideran improbable su adopción como un enfoque adaptativo a causa de la manera en que el recurso se encuentra sujeto a nuestra disposición. Más aún, resultaría irónico eximir sus ideales para su desaprobación si el enfoque está dirigido a favorecer la transformación de la dinámica socio-hídrica presente en nuestros días.

Con estas primeras reflexiones se puede deducir que los ideales de la sostenibilidad deben ser considerados para abordar los retos y desafíos en materia hídrica de nuestro país. Empero, el verdadero reto se posiciona en encontrar la compatibilidad de los mismos al momento de abordar una propuesta de estudio que permita un análisis integral de los factores causantes que originan la problemática enmarcada, mucho antes de dar una solución para su tipo.

En cuanto a los hechos y realidades que detonan la problemática del agua en nuestro país, es posible sintetizar brevemente el fractal de interés desde el universo de elementos que le conforman y que nos dirige a los elementos empíricos que caracterizan la zona de estudio de esta tesis.

Resulta indiscutible que la dinámica de gestión y administración del recurso existente en nuestro país es insostenible (CONAGUA, 2020). Mayoritariamente, esto se hace presente cuando es posible demostrar que el requerimiento de agua supera en creces la necesidad real y esta, a su vez, la capacidad de las fuentes naturales hasta niveles inadmisibles que no permiten un equilibrio.

Para nuestro interés de estudio de este trabajo de tesis, esta fragilidad descrita del recurso agua en los párrafos anteriores puede ser claramente representada en la ciudad de León, perteneciente al estado de Guanajuato, México. Es posible evidenciar un escenario de escasez hídrica de primer orden en la ciudad de León. Es decir, que la disponibilidad natural sobre la fuente primaria de abastecimiento presenta un serio déficit debido a que el agua se extrae más allá de la capacidad con la que cuentan los acuíferos para su renovación (CEAG, 2018).

Desde hace un par de décadas este panorama continúa consolidándose en el tiempo. La escasez de agua en la ciudad de León es construida por todos los dependientes del recurso desde distintas magnitudes y dimensiones (Lozano, 2014; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2021). Este panorama del estado hídrico puede ser entendido como una consecuencia que surge a partir de la relación que existe entre el crecimiento urbano-poblacional acelerado en función a la visión de oferta del recurso que se encuentra consolidada en la ciudad (Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2021).

La construcción del estado hídrico actual propone que el origen y destino del recurso continua sujeto a profundas y complejas transformaciones de distintos fenómenos que van desde el carácter natural y, en mayor medida, aquellos inducidos por la actividad antropogénica.

De forma consecuente – analizando el contexto de estudio – bajo estas circunstancias es notorio que existe la premura por atender la creciente demanda mientras se gestiona la disminución del suministro para cada disposición donde el recurso coexiste de forma cualitativa y cuantitativa. Estas observaciones se relacionan con las propuestas de solución hasta ahora ejecutadas para abordar la problemática por el organismo operador de la ciudad.

Entre las acciones más importantes se encuentran presentes la cobertura a gran parte del área metropolitana de la ciudad; el tratamiento de aguas residuales y su disposición para el abastecimiento de usos no primarios principalmente en el sector industrial y para el riego de áreas verdes en conjuntos residenciales; el esfuerzo inmensurable para dar solución a las pérdidas físicas por fugas dada la eficiencia física; la macro y micro medición a los diversos sectores y su relación a la eficiencia comercial, entre otros.

Sin embargo, estas acciones son insuficientes y manifiestan un dilema gerencial que no garantiza la disponibilidad del recurso ya que las mismas, ahora están condicionadas a la poca disponibilidad del recurso en los acuíferos, cuestión que se discutirá más adelante en el capítulo tres del contexto de estudio. De ahí que se logre constatar la evidencia de una paradoja de gestión convencional que no presenta soluciones integrales dirigidas a una transformación socio-hídrica sustentable donde se procure el origen y destino del recurso por parte de los dependientes adquirentes del servicio que contratan (Tagle Zamora, 2014:7).¹

Esto se debe a que se percibe una desconexión – naturalmente construida en el tiempo en nuestro país – entre dichos actores, dejando la total responsabilidad para que el individuo lo realice a su juicio, a su valor moral determinado por el corte experimental de sus necesidades,

¹ La solución convencional en el municipio no integra opciones complementarias físicas distintas al servicio municipal, que coadyuven a reducir la presión del recurso en los acuíferos de la ciudad. Por otro lado, los programas de educación y cultura ciudadana con el objetivo de concientizar a la población no existen. Mayoritariamente, las estrategias del cuidado del agua empleadas están dirigidas al marketing publicitario con referencia al agua entubada y difícilmente trascienden para una transformación sociocultural entorno a la administración del agua en las viviendas por los individuos.

intereses y expectativas, además de las capacidades tangibles e intangibles con las que cuenta para administrar el recurso.

Comentadas estas afirmaciones que resaltan la problemática empírica de la zona de estudio, resulta preciso posicionarnos desde del marco de la sustentabilidad en función al consumo de agua.

La sustentabilidad es un elemento clave que nos acerca a la permanencia del recurso en su estado natural proponiendo un método eficaz para abordar la escasez del recurso presente en la ciudad de León: la conservación del agua desde la gestión de la demanda (ONU, 2021). Desde luego, se precisa estudiar algunos aspectos particulares relacionados al tipo y formas de uso, manejo, consumo y aprovechamiento para comprender la manera en que se desarrolla la relación entre el recurso y el individuo de forma cualitativa y cuantitativa.

Esto tiene su razón al momento de sintetizar esta relación socio-hídrica pues el acceso al agua en cantidad y calidad para la disposición del uso doméstico es un determinante clave que se refleja en la calidad de vida de las personas (Aguilar Benítez et al, 2016). Este derecho fundamental, se infiere que el individuo lo cumple al momento que tiene la posibilidad de reproducir el uso doméstico desarrollando distintas prácticas en el espacio interno y externo de su vivienda (LAN, 1992).

Estas prácticas son realizadas por un lado de manera racional consciente o de manera habitual con poco razonamiento consciente. Es decir que algunas prácticas requieren menos esfuerzo cognitivo dado que al ser un ejercicio común de la vida – en algunas ocasiones – pasa desapercibido entre la habitualidad, principalmente para aquellas personas que disponen del servicio de manera continua.

Otros rasgo importante que resulta de este proceso individual refiere a que cada práctica genera distintos patrones de consumo que se modifican en el tiempo y cuya magnitud depende de la naturaleza de la necesidad para la que se provee el recurso.

De manera que es posible considerar la posibilidad de caracterizar estas prácticas por el volumen de agua que el individuo consume para satisfacer una o varias necesidades al momento

que dispone del recurso desde la llave: para el aseo personal, la limpieza en el hogar, el riego de áreas verdes, el uso del agua para el W.C. por mencionar algunas entre muchas otras.

Con estos argumentos referentes a la relación socio-hídrica en la vivienda, podemos hacer algunos planteamientos, el primero es que la ejecución de las prácticas domésticas otorga un cierto grado de responsabilidad al individuo para el desarrollo natural del recurso por el tipo de uso y consumo desde la demanda que solicita.

El segundo es acerca del valor que tiene el agua dadas las circunstancias de su presencia en la vida de las personas (ONU, 2021). Por mínimo que sea este valor, no existe ninguna duda que el mismo, surge a partir de la estrecha y evidente dependencia del individuo con el recurso para la satisfacción del cumplimiento de su menester establecido desde el carácter natural, el agua es una necesidad y de ella todo lo depende.

Es así que se puede comprender que el consumo de agua realizado confirma la expresión de los deseos, intereses y necesidades del individuo o de forma colectiva en la vivienda por los integrantes que pertenecen a ella para su satisfacción a partir de las distintas elecciones que toma con el recurso. A su vez el consumo de agua dependerá de ciertos elementos físicos que caracterizan el tipo de dosificación dentro y fuera de la vivienda sobre el espacio geográfico en el que se posiciona la misma, como la cantidad de muebles sanitarios, áreas verdes, tipo de dosificadores como por ejemplo en llaves o regaderas, entre otros.

Es en ese sentido que la vivienda juega un papel de vital importancia como punto de enlace para el acceso al servicio y su distribución por el tipo de consumo que se realiza. Puesto que en ella se desenvuelven las interrelaciones humanas para la construcción de identidad, cultura y adquisición de valores entorno al tipo y aprovechamiento del agua que se realice (García Lirios et al, 2013). Según Aguilar-Luzon et al (2006) y Poblete et al (2019) los diferentes contextos en el que se desarrollan los individuos influyen en menor o mayor medida para la generación de comportamientos, creencias, juicios y valores relacionados al cuidado del recurso agua.

A partir de estos planteamientos se propone que gran parte de los retos y desafíos para lograr la gestión y administración sostenible del agua en la ciudad de León, tienen una clara

relación con la expresión humana. Es decir, aquellas conductas que establecen los comportamientos entorno al uso del agua en la vivienda, este es el tema general del que parte este trabajo.

No hace mucho tiempo que el campo de la Psicología Ambiental comenzó a demostrar gran interés sobre el estudio de la conducta humana y su relación con los distintos eventos que surgen del medio ambiente (Corral Verdugo, 2010). A partir de esta relación, el mismo autor propone que una de las partes centrales de este campo se encuentra en exponer y discutir desde una aproximación tentativa los eventos antecedentes y precedentes de la expresión de la conducta del individuo con el fin de obtener un panorama más amplio de la interpretación y del significado que tiene el individuo sobre la sustentabilidad (Corral Verdugo, 2010; Durán et al., 2007).

La propuesta de estudio de estos eventos que surgen entre la reciprocidad del individuo para y con el medio ambiente, pueden ser abordados mediante los factores determinantes conformados por dos tipos de factores; los factores psicológicos – factores disposicionales, llamados así de ahora en adelante – y factores situacionales. La agrupación de estos factores predisponen e inducen al individuo a presentar comportamientos sustentables para el cuidado del medio ambiente físico y social, respectivamente (Corral Verdugo & Pinheiro, 2004).

Paralelamente, su estudio permitiría un acercamiento aproximado del posible efecto que tendría la expresión de la conducta – sus precedentes – por el interés en generar la promoción de la misma (Corral Verdugo, 2010; Corral Verdugo et al, 2011; Corral Verdugo et al, 2004; Poblete et al, 2019; Steg et al, 2014).²

El análisis de estos eventos tiene el objetivo analizar la compatibilidad de los ideales de la sostenibilidad con la conducta humana interpretándolos desde este enfoque. Simultáneamente, esto propone un mayor significado de la expresión del individuo y la realidad

² De acuerdo con (Roth, 2000) este campo considera relevante el estudio teórico y empírico de la relación del comportamiento humano y el entorno socio-físico. De esta relación, se desprende como un producto la conducta individual reflejado aspectos que caracterizan un estilo de vida sustentable. “El papel de la psicología ambiental en la sustentabilidad debe determinar, entonces, que aspectos de la conducta, cogniciones y emociones humanas constituyen y/o influyen ese estilo de vida” (Victor Corral Verdugo, 2010:12).

en la que se posiciona con el recurso, bajo las consideraciones de las que depende dicha expresión.

La agrupación de estos factores determinantes puede ser abordada evaluando la expresión conductual manifestada y declarada desde un constructo denominado conducta sustentable (CS) el cual se define como el “conjunto de acciones efectivas y deliberadas que tienen como finalidad el cuidado de los recursos naturales y socioculturales necesarios para garantizar el bienestar presente y futuro de la humanidad” (Corral Verdugo & Domínguez Guedea, 2011:12).

Este concepto puede ser estudiado utilizando distintos componentes que en su conjunto integran la conducta sustentable (CS) como la efectividad, la deliberación, la anticipación (propensión al futuro), la solidaridad y la austeridad (Corral Verdugo, 2010). Dichos componentes se construyen desde los factores disposicionales y los factores situacionales teóricos-empíricos conforme a la naturaleza de la problemática abordar.

Posteriormente, son puestos a prueba con algunas consideraciones de carácter naturalista a través de la manifestación y declaración del individuo. De ahí que resulte relevante estudiar la relación entre los componentes que integran este constructo con el propósito de concebir la manera y el grado en que la expresión del mismo sería un posible predictor que dirige al individuo hacia la adopción de medidas para la conservación del agua.

Es decir, el propósito principal de esta tesis requiere centrar al individuo como unidad de análisis para evaluar si la expresión de la conducta sustentable (CS) predispone al mismo por adoptar alternativas complementarias a la fuente convencional en su vivienda para el uso doméstico sustentable del agua.³

Bajo esa misma premisa, se acepta que “un camino para empujar hacia las prácticas sustentables consiste en adoptar la participación de la sociedad como cogestor del agua” (Tagle Zamora et al, 2017:14; Castilla et al, 2009:163).⁴ Por lo tanto, estas prácticas deben ser viables,

³ Desde el estudio de las ciencias sociales, diversos autores proponen considerar al individuo como unidad de análisis integrando los elementos que se encuentran en su entorno (Cruz G. et al., 2013)

⁴ “Las prácticas sustentables pueden ser consideradas una estrategia para atenuar las consecuencias del deterioro ambiental y para potenciar aspectos sociales como valores ambientales, solidaridad, y cuidado y protección del

aceptables socialmente y equitativas en el medio socio-físico donde se proponen, traduciéndolas a la promoción de estilos de vida sustentables que responden a problemas causados por la actividad antropogénica y aquellos del orden natural.⁵

La ecopráctica denominada cosecha de lluvia instrumentada a través de los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) es considerada una alternativa que propone una visión sistémica e integral que amplía las posibilidades para lograr el manejo sustentable del agua en la vivienda (Gleason, 2005).

La cosecha de lluvia se encuentra alineada bajo las directrices de la responsabilidad y justicia con el medio socio físico para la búsqueda de la sostenibilidad del recurso en una determinada región (Tagle Zamora et al, 2017). Lo anterior se debe en gran medida a que la cosecha de lluvia promueve el ahorro del agua, propiciando la posibilidad de activar un suministro alternativo para reducir la presión sobre la fuente primaria (Fuentes-Galván et al, 2018).

Este enfoque permite al individuo que adopta la ecopráctica en su hogar anticipar la protección del recurso propiciando la reflexión del comportamiento humano que continua sujeto bajo la operación del paradigma convencional del uso doméstico, “estimulando la ética del consumidor y la responsabilidad de la ciudadanía en el manejo del recurso agua” (Pacheco Montes, 2008:4).

Sobre la implementación de la cosecha de lluvia múltiples casos han mostrado diversos resultados, “no obstante, se requieren análisis más precisos sobre sus beneficios a diferentes escalas” (Gómez et al, 2019:22); en especial atención al estudio de los factores que impulsan a los individuos a involucrarse en ella (Arroyo Zambrano et al, 2016); reiterando en la necesidad de evaluar la viabilidad de implementarla considerando los aspectos más relevantes del contexto territorial del estudio (Álvarez Castañón & Tagle Zamora, 2019; Fuentes Galván et al, 2018).

medio ambiente” (Poblete et al, 2019:13). “Estas acciones *pro ecológicas* incluyen comportamientos de conservación, tales como el cuidado del agua” (Corral Verdugo et al, 2011:13)

⁵ “La propuesta de implementar alternativas no convencionales para el acceso al agua, resultan de la escasez de esta en zonas vulnerables debido al agotamiento de acuíferos y en su caso por la dificultad de acceso al recurso” (IMTA, 2021:34).

El estudio y abordaje de este proceso – la adopción – puede ser realizado desde diversas teorías y enfoques conceptuales para los distintos eventos en los que la cosecha de lluvia se desarrolla (Anaya Garduño, 2017; Arroyo-Zambrano *et al*, 2016; Casimiro Hernández & Tagle Zamora, 2015; Fuentes-Galván *et al*, 2018; Nacxit Swenson, 2020; Tagle-Zamora *et al*, 2018; Tagle Zamora, 2014; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2021).

De acuerdo con los autores anteriores, uno de los puntos centrales discute la manera en que sucede la conexión de los componentes conformados por la ecopráctica comprendidos desde el abordaje que converge en la teoría de la adopción social con mayor atención en la evolución y dinámica endógena en la forma que se transforma la ecopráctica en una entidad integrada por un todo para lo que la detona.

Es en esa sintonía que una gran parte de la literatura demuestra su interés en el estudio de los factores socio-técnicos que conceden sostenibilidad a los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL). En el estudio de estos factores es posible constatar la estrecha conexión de los elementos que dan estructura a la entidad, entre el individuo como principal actor que desarrolla la ecopráctica y los elementos físicos tangibles que se requieren para detonarla: el SCALL, la vivienda, la lluvia, por mencionar algunos. De igual modo los aspectos intangibles expresados en conocimientos, actitudes y habilidades que refieren a la capacidad propia del individuo que lo incentivan a operar y manejar un SCALL, aun cuando las condiciones estructurales no son del todo idóneas.

Principalmente, en ello se busca identificar a partir de la comprensión manifestada y declarada que surge desde la percepción del individuo, los aspectos que favorecen la adopción de los procesos y requerimientos socio-físicos condicionados por las variables particulares al individuo (sociales, económicas, técnicas, culturales, conductuales) y a su contexto.⁶

Estos factores buscan establecer las condiciones requeridas que regulan y habilitan la experiencia del individuo con la intención de procurar el adecuado manejo del SCALL. Sin embargo, esto va más allá. La principal intencionalidad en querer estudiar estos factores es para

⁶ De acuerdo con Cantú Vela *et al*, (2020) la Teoría de la adopción tecnológica examina al individuo y las elecciones que éste hace para aceptar o rechazar una innovación al construir percepciones únicas (pero maleables) en torno a una idea, una práctica o un objeto que es percibido como nuevo por un individuo; y estas percepciones que influyen en el proceso de adopción dependen de las inquietudes cognitivas, emocionales y contextuales de los individuos.

obtener una mayor comprensión de la experiencia del individuo – presente o futura – con el agua de lluvia y de los factores que interfieren en el proceso de la adopción que se realiza para su obtención, la cosecha en sí.

Se asumen que existe cierto grado de particularidad para cada caso de estudio en específico. De ahí en que se insista en conjuntar los elementos más relevantes que caracterizan a la zona de estudio atendiendo a la problemática identificada como un paso fundamental para una comprensión integral de la manera que el individuo adopta (o puede adoptar) la ecopráctica.

Es por todo esto que la expresión individual estructurada en la vivienda entorno al recurso agua es algo complejo pero a la vez necesario de entender. Al mismo tiempo estos argumentos destacan la relevancia de continuar con la propuesta de los cuestionamientos sobre los posibles factores que impulsan al individuo por querer adoptar la ecopráctica como una alternativa complementaria para el uso doméstico sustentable, razón que justifica el abordaje de este estudio desde el campo de la Psicología Ambiental.⁷

Uno de los aspectos más importantes es el valor de uso que se define en el propósito otorgado a la cosecha de lluvia por el individuo, medio por el cual la adopción se consolida en el tiempo.

Es indudable que el ciclo del agua acontece entre diversas dinámicas naturales y artificiales. La precipitación es variable y esta variabilidad se establece a partir de la amplitud y capacidad con la que cuenta este medio para la circulación del recurso de un lugar a otro en distintos momentos establecidos.

Este carácter físico-químico de la precipitación representada en sus distintos niveles en una región en función a los elementos físicos/tangibles de los que depende la cosecha de lluvia – que disponen la cantidad y calidad – para su ejecución puede ofrecer un panorama de la capacidad hídrica que brinda la ecopráctica para la atención de diversas necesidades desde la

⁷ De acuerdo con Marín Vargas et al (2011) y Corral Verdugo et al, (2004) los aspectos conductuales abarcan una amplia gama de variables por lo que sus estudios varían desde diferentes perspectivas con abordajes más generales hasta otros más específicos, incluyendo variables no psicológicas en su totalidad.

ejecución de acciones de más sustentables que están destinadas a favorecer el abastecimiento de agua en el hogar.

En este proceso – la cosecha de lluvia, definido así conceptualmente – resulta el valor de uso; el propósito otorgado por el individuo a la ecopráctica, en el que se define el cómo, por qué y para qué de su razón de existir. De ahí que se obtenga la posibilidad de ampliar el significado de su carácter sustentable empleando un SCALL como una unidad sistémica adherente a la vivienda, conformando una misma entidad.

Con estas afirmaciones podemos inferir que el individuo tiene cierta probabilidad de adoptar el rol de autogestor del agua de lluvia debido a que se encuentra inmerso ante la posibilidad de llevar un estilo de vida más sustentable (Cantú Vela et al, 2020).

Este rol asume que el individuo cuenta con suficientes elementos y una consciencia de la disponibilidad y requerimientos de abastecimiento de agua de la cual dispone para la atención de sus necesidades dosificando el agua una vez que la lluvia se hace presente en su vivienda. Obteniendo una idea de la cantidad de agua que dispone la cosecha de lluvia para la satisfacción de sus necesidades.

Resumiendo, los factores socio-técnicos bien son condicionantes pragmáticas de realizar las acciones para la promoción y adopción de la cosecha de lluvia, su correcta promoción y transferencia socio-tecnológica (Álvarez Castañón & Tagle Zamora, 2019).

De ahí que podamos inferir que la adopción de la ecopráctica como un estilo de vida para el uso y manejo sustentable del agua en la vivienda aproxima al individuo cada vez más a la autogestión del recurso, otorgando la posibilidad de expresar un consumo medido y responsable para el uso doméstico del agua en la vivienda.

Es así que este estudio se posiciona en la dimensión de la promoción de la ecopráctica. El análisis de los factores determinantes implica la inserción del individuo desde el tratamiento promotor de la cosecha de lluvia con la finalidad de concebir el valor de uso otorgado por el individuo a partir de la expresión de la conducta sustentable (CS) considerando los compromisos, hábitos y aspectos mínimos requeridos para la operación de un SCALL en la vivienda.

Desde una visión optimista, no solo se esperaría identificar aquellos factores determinantes conductuales que otorgan la factibilidad de que la ecopráctica sea aceptada, si no, también caracterizar a los mismos. La intención es revelar la expresión conductual que manifiestan los deseos, intereses y necesidades de los individuos hacia la cosecha de lluvia, mostrando suficiente evidencia para lograr identificar y analizar lo que cataliza e influye a que las personas la adopten, o en su caso, lo que favorece a que suceda.

Iniciando con estas reflexiones que plantea la importancia teórica y empírica de esta tesis, la misma se encuentra estructurada en seis capítulos.

El primer capítulo comienza con esta breve introducción que nos acerca a la problemática construida desde el abstracto teórico y empírico, la condicionante del problema que permite la enmarcación de lo que se propone investigar, la justificación del estudio, al igual que los objetivos para el cumplimiento de la solución del problema en conformidad con la hipótesis planteada.

El segundo capítulo se concentra en la delimitación teórica – conceptual que sustenta el problema de investigación concibiendo los elementos y dimensiones para la construcción del concepto adoptado para el estudio.

Posteriormente, el tercer capítulo presenta los aspectos más relevantes de la zona de estudio que presenta y determina las variables de interés que serán de utilidad para el cuarto capítulo referente a los pasos de la estrategia metodológica.

El quinto capítulo procede con la presentación de hallazgos y el análisis de resultados y finalmente, el sexto capítulo con la discusión y conclusiones del proyecto

Planteamiento del problema.

Siguiendo la línea teórica se plantea que la expresión del constructo denominado *conducta sustentable (CS)* se encuentra estructurado por distintos componentes como la efectividad, la deliberación, la anticipación, la solidaridad y la austeridad. Dichos componentes son construidos por factores determinantes que se agrupan en dos tipos: factores disposicionales y factores situacionales.

Respectivamente – en una medida estadística – estos factores inducen y propician al individuo por adoptar comportamientos que se encuentran en armonía con el propósito fundamental de una o más prácticas consideradas sustentables.

Es en ese sentido, que la cosecha de lluvia a partir del valor fundamentado – su propósito y razón de ser sustentable – que aproxima al individuo hacia la autogestión del recurso, determinaría la naturaleza de los factores determinantes que permiten la expresión de un consumo medurado y responsable desde este constructo dirigiendo al individuo a la conservación del recurso desde la gestión de la demanda.

De esta manera, en la búsqueda de la comprensión de los factores determinantes que predisponen a las personas para adoptar la cosecha de lluvia, la evaluación de la expresión de una conducta sustentable (CS) respecto al consumo de agua podría otorgar un panorama aproximado para comprender como el individuo percibe dichos factores y otorga un significado a ellos, es decir, si estaría dispuesto adoptar la ecopráctica.

Pregunta de investigación.

El reto que propone esta investigación consiste en encontrar una relación entre la expresión del individuo para examinar la posibilidad de que se adopte la ecopráctica. Se propone la siguiente pregunta que da orientación al desarrollo de esta investigación:

- ¿Cuáles son los factores determinantes de la expresión de una conducta sustentable que favorecen e influyen en la adopción de la cosecha de lluvia para el uso doméstico en las viviendas de la zona metropolitana de la ciudad de León, Guanajuato?

Preguntas Específicas.

- ¿Cuáles son estrategias socio-técnicas propuestas en el marco de promoción y adopción para la instrumentación de los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) que otorgan sostenibilidad a la cosecha de lluvia en las viviendas urbanas?
- ¿Cómo es la relación entre los factores disposicionales y los factores situacionales que inducen al individuo hacia la propensión por la aceptación de la cosecha de lluvia como una alternativa para el uso doméstico sustentable en su vivienda?

- ¿De qué manera los componentes de una conducta sustentable (CS) permiten la expresión conductual manifestada y declarada de un comportamiento de consumo medurado y responsable en las distintas viviendas del área metropolitana de la ciudad de León?

Objetivos de la investigación.

Objetivo General:

- Identificar los factores determinantes de la expresión de una conducta sustentable (CS) que favorecen e influyen en la adopción de la cosecha de lluvia para el uso doméstico en las viviendas de la zona metropolitana de la ciudad de León, Guanajuato

Objetivos Específicos:

- Explorar las estrategias socio-técnicas propuestas en el marco de promoción y adopción para la instrumentación de los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) que otorgan sostenibilidad a la cosecha de lluvia en las viviendas urbanas.
- Evaluar y describir la relación entre los factores disposicionales y los factores situacionales que inducen al individuo hacia la propensión por la aceptación de la cosecha de lluvia como una alternativa para el uso doméstico sustentable en su vivienda.
- Conocer la manera en que los componentes de una conducta sustentable (CS) permiten la expresión conductual manifestada y declarada de un comportamiento de consumo medurado y responsable en las distintas viviendas del área metropolitana de la ciudad de León.

Justificación.

El problema de estrés hídrico presente en nuestros días manifiesta la relevancia de centrar los ideales de la sustentabilidad en el estudio de la conducta humana. De esta manera, la conducta sustentable (CS) propone ampliar el panorama de los posibles factores disposicionales y factores situacionales que predisponen al individuo por adoptar comportamientos destinados a la conservación del recurso agua.

Por esa razón, resulta necesario determinar si existe una asociación significativa entre los distintos componentes que permiten la expresión de la conducta sustentable (CS) para comprobar los factores determinantes que inducen y propician al individuo en querer adoptar la cosecha de lluvia como una alternativa complementaria para el uso doméstico que se estructura desde los ideales de la sustentabilidad para la conservación del agua.

De manera que el alcance de este estudio es de tipo explicativo en armonía con la hipótesis planteada que desde una postura positiva se esperaría identificar y caracterizar aquellos factores que favorecen la adopción de la cosecha de lluvia.

El consumo del recurso no permanece constante. Este hecho demuestra además la necesidad de evaluar desde distintas aristas la naturaleza las variables propuestas con el fin de obtener una mayor integralidad de la problemática. En ese sentido, la metodología propone una trayectoria transversal que procure la calidad de la obtención del dato primario y su relación con los elementos empíricos más relevantes del contexto.

Los resultados permitirían promocionar con mayor precisión los beneficios de la cosecha de lluvia al momento que el individuo obtiene una perspectiva de los elementos y atributos que se obtiene por transitar de un estilo de vida convencional a otro donde se procure el cuidado del recurso en su vivienda, lo que hace referencia al tratamiento promotor al momento de evaluar el constructo. Esto propone la discusión – en términos teóricos y empíricos – sobre la factibilidad que se presenta por utilizar alternativas de abastecimiento no convencionales para las consideraciones que el recurso satisface.

Es decir, dicha discusión propone generar suficiente información que sea de utilidad para describir la manera en que se pueden reconfigurar los sistemas operativos convencionales de abastecimiento mediante la intervención de la ecopráctica para gestionar de una manera más consciente el consumo del agua en las viviendas.

Hipótesis.

Por su carácter sustentable, uno de los principales propósitos que resultan de adoptar la cosecha de lluvia como una alternativa complementaria es el propiciar la expresión de un consumo medido y responsable para el uso doméstico del agua en la vivienda.

De esta manera, la expresión de este comportamiento sería un predictor de una conducta sustentable (CS) que determinaría la intención del individuo por adoptar la cosecha de lluvia. Partiendo de estas premisas, la hipótesis planteada para este trabajo de investigación es la siguiente:

“Los componentes de una conducta sustentable (CS) se establecen a partir de factores determinantes disposicionales y situacionales. Por lo tanto, se espera que estos factores sean predictores explicativos que permiten la expresión manifestada y declarada ya que inducen y propician al individuo por adoptar comportamientos que favorecen la conservación del agua.

Si se cumplen los supuestos, estos factores determinantes que preceden la expresión de estos comportamientos, favorecen e influyen en la adopción de la cosecha de lluvia para el uso doméstico sustentable en las viviendas de la zona metropolitana de la ciudad de León, Guanajuato”.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL

Una vez planteadas las directrices de esta investigación, en este capítulo se presenta el abordaje teórico conceptual que permite la comprensión y reflexión de las variables que tienen mayor importancia para la resolución de la pregunta de investigación. Con esto es posible tener una mayor claridad y precisión de los recursos tangibles e intangibles que conforman los distintos procesos empleados en el siguiente apartado del marco metodológico.

En el primer bloque teórico de este capítulo se discute desde una visión promotora la manera en que la cosecha de lluvia para el uso doméstico expresa la posibilidad de que el individuo se encuentre inmerso en un estilo de vida sustentable ampliando el panorama de la conservación del agua desde la gestión de su consumo en su vivienda.

La intención de esta discusión es para identificar y posteriormente abstraer – desde el análisis de diversas experiencias de la gestión y administración del agua de lluvia para el uso doméstico – aquellos factores socio-técnicos que otorgan sostenibilidad a Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) establecidos en el marco de promoción y adopción de la ecopráctica. Posteriormente, en armonía con los factores determinantes de la expresión de la conducta sustentable (CS), en el segundo bloque teórico es posible explorar y describir los principales elementos que construyen los componentes de este constructo. Se discute la manera en que los mismos se estructuran a partir de los factores disposicionales y los factores situacionales, concibiendo su relación que otorga una explicación tentativa de la manera en que estos factores inciden y propician al individuo a involucrarse en acciones relativas a la conservación del recurso desde la gestión del agua en el hogar. En fundamento a estas líneas, invito al lector adentrarnos a esta revisión teórica.

La adopción de la cosecha de lluvia para el uso doméstico.

El sentido común de supervivencia de los seres humanos ante la existencia del recurso agua incita a su consumo en busca de satisfacer las necesidades naturales que detonan la vida y todo aquello que lo hace posible. Es notable que en contextos urbanos esta necesidad es cada vez más evidente, esto principalmente se debe al notorio incremento de extracción de agua dada la alta demanda del recurso existente que permanece constante o que continúa tendiendo al incremento.

Precisamente, factores como la expansión urbana y el crecimiento sociodemográfico generan un serio desafío para lograr la estabilidad hídrica, siendo el punto de discusión más alarmante por atender en nuestra época. Y aunque esto resulta paradójico, cuando las acciones de gestión y administración que envuelven los ámbitos del problema no son las más adecuadas, es posible inferir que la satisfacción de la necesidad humana contribuye con mayor impacto al desbalance hídrico en un región.

Esto hace necesario la búsqueda de implementar alternativas de abastecimiento seguras y sustentables ejecutando acciones destinadas hacia una gestión y administración de agua más consciente por los individuos, la lluvia representa una oportunidad para contribuir a la sostenibilidad hídrica en un espacio y tiempo determinado (Fuentes Galván et al, 2018; White, 2010; Pacheco Montes, 2008).

Desde esta perspectiva, la precipitación como un fenómeno natural ocurre como un mecanismo de limpieza que busca atender el propósito anteriormente fundamentado otorgando a los individuos una esfera de elementos y atributos que amplía las posibilidades para el manejo sustentable de este recurso (White, 2010).

Esto es posible al momento que el individuo los percibe y posteriormente los dirige hacia la atención de una o más necesidades, siendo que los mismos pueden ser integrados en un marco de acciones complementarias relativas a la gestión del agua en la vivienda, representando una forma segura y sostenible que satisface en cierta medida el abastecimiento cotidiano (Mérida Martínez et al, 2011).

En ese sentido, el agua de lluvia es considerada una fuente de abastecimiento que puede ser utilizada como un complemento a la alternativa convencional en la vivienda, propiciando la modificación de los patrones de consumo. Atendiendo la reduciendo de la extracción de agua de los acuíferos y/o fuentes superficiales como una respuesta para combatir la escasez que surge de la necesidad o el interés de salvaguardar los recursos hídricos de una región, mayoritariamente en entornos urbanos (Mankad et al, 2013).⁸

⁸ El proceso multivariado por el cual la dinámica de gestión de agua de lluvia puede emplearse, permite la disposición del recurso para distintas aplicaciones diarias que no requieren una calidad potable. De acuerdo con algunos autores, las reducciones de consumo de agua potable en un hogar pueden representar alrededor del 40 por

Objetivamente, la cosecha de lluvia consiste en recolectar la escorrentía que se produce sobre los techos de la vivienda conduciéndola a un depósito de almacenamiento para su posterior uso en la satisfacción de una necesidad determinada (Anaya Garduño, 2017; FAO, 2013; Gleason, 2005; Herrera Monroy, 2010; IMTA, 2021). Diversos autores que se dedican a la evaluación y promoción teórica-empírica convergen que la cosecha de lluvia es una ecopráctica que encaja dentro de los lineamientos del desarrollo sostenible para la contribución al uso racional del agua (Gleason, 2005; Tagle Zamora et al, 2017).⁹

En cuanto su funcionamiento, la cosecha de lluvia está conformada por un proceso multivariado y sistematizado, en él se identifica la cohesión de elementos tangibles e intangibles establecidos en distintas dimensiones que en su conjunto posibilitan su instrumentación (Castro, 2002; Pacheco Montes, 2008).

Esta agrupación de elementos se establece desde el orden natural con los aspectos que derivan del ciclo del agua (el clima, la humedad, el viento, la precipitación, etc.). En la misma sintonía, los aspectos físicos estructurales dependientes e independientes a la vivienda, es decir, la propia vivienda con su distribución espacial cuantitativa y por otro lado, los componentes que conforman el Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) (FAO, 2013). Por último y no menos importante, los aspectos que levitan en el imaginario y en la razón del individuo donde se despliega el conocimiento, las emociones, las motivaciones e interés.

Toda esta estructura conforma la entidad. Para su comprensión, se propone que se debe distinguir la manera en que estos elementos se relacionan en el contexto que se ubican, identificando aquellos factores que permite el entrelazamiento de sus funciones siendo que uno depende del otro, bajo ciertas consideraciones establecidas (Fuentes Galván et al, 2015).

Este interés se debe a que la discusión central sobre la entidad refiere a la sostenibilidad en los que dichos factores permiten al individuo continuar con la instrumentación de la

ciento del consumo a la fuente convencional, lo que es igual a una intermitente sustitución a dicha fuente para la reducción del consumo si se considera el saneamiento mínimo requerido como una medida de consumo básico en la vivienda (Pérez Hernández et al, 2017; Torres Hugues, 2019)

⁹ “La ecopráctica plantea una sociedad involucrada, consciente, responsable y sensible para la recuperación ambiental de su acuífero, lo anterior bajo categorías como: cooperación, inclusión, solidaridad y sustentabilidad, proporcionando fuertes elementos sociales, económicos y ambientales para el fortalecimiento de la gestión del agua en la vivienda” (Tagle Zamora & Álvarez Castañón, 2018:6-7)

ecopráctica. Siendo que el individuo – como actor principal – debe accionar la misma a partir del entendimiento de cada elemento otorgando un valor de uso a ella, pues mientras la precipitación sucede, los elementos no vivos se activan y demuestran su fundamento de existir para el evento en el que se hacen presentes.¹⁰

Es un hecho que el individuo es quien permite el acomodo y cohesión de los mismos elementos para cada uno que lo detona. Se propone que el individuo debe identificar el rol que requiere cada elemento para maximizar sus atributos y obtener un mayor aprovechamiento de forma cualitativa y cuantitativa en atención a una necesidad.¹¹

Sin embargo, el carácter sustentable de la ecopráctica – propuesto en busca de la sostenibilidad – hace referencia a la capacidad hídrica existente la cual incide en la decisión del individuo.

Las necesidades domésticas no permanecen continuas en el tiempo ni dentro y fuera de la vivienda si no que, las mismas dependen de diversos factores internos y externos que son estructurados en la vivienda. Los individuos asignan el consumo del recurso a cada una a consideración del grado de satisfacción que cumple su menester.

Esto caracteriza la existencia de los distintos patrones de consumo que se reconfiguran una y otra vez a partir de la cantidad dosificada, determinando la calidad de la administración que se realiza con el recurso en función a la satisfacción generada. Por lo demás, se cree que es evidente que dichas necesidades tienden a ser distintas para cada habitante de la vivienda, siendo que cada individuo adopta e integra a su juicio el propósito destinado.¹²

¹⁰ En estos eventos se aplican distintas herramientas físicas tangibles que permiten la instrumentación de la cosecha de lluvia por los individuos, conjuntando así los componentes que conforman a la ecotecnología denominada *Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)*. Resulta necesario otorgar una definición para tener una comprensión de lo que representa un SCALL. En su extensa investigación sobre las ecotecnologías en México (Ortiz Moreno et al, 2014) aproxima la definición de ecotecnología a través de la siguiente oración: “Dispositivos, métodos y procesos que propician una relación armónica con el ambiente y buscan brindar beneficios sociales y económicos tangibles a sus usuarios, con referencia a un contexto socio-ecológico específico” (p.16)

¹¹ Cuando refiero a maximizar sus atributos coincido con las reflexiones de Tagle Zamora et al, (2018) y Ospina Zúñiga et al, (2014) donde los autores reflexionan acerca de la presencia de externalidades derivadas de la falta del individuo y su comprensión de dichos elementos y los aspectos operativos donde mayoritariamente se traduce en la obtención de agua de mala calidad o el abandono de la ecopráctica por el individuo.

¹² Los individuos que gestionan el agua de lluvia promulgan distintas actividades en las que se establece y caracteriza la acción destinada referente al uso de este recurso, por ejemplo, el estudio de Arroyo Zambrano et al.,

Referente al uso del agua de lluvia en la vivienda, gran parte de esta construcción estructural única en cada individuo esta dada por la percepción cuando recibe un beneficio o una afectación, lo que muchas veces lo incentiva a sostener la ecopráctica (Cantú Vela et al, 2020).

Con las generalizaciones anteriores cabe señalar lo siguiente, la comprensión de la dinámica del uso doméstico del agua de lluvia sigue siendo bastante complejo de entender, sin embargo, no deja de ser crucial para el diagnóstico de la ecopráctica y del contexto donde se desarrolla en el marco de la integralidad que demanda el recurso agua.¹³

Se insiste – entonces – en que existen componentes individuales que surgen de la motivación natural para atender la necesidades de agua en la vivienda mediante el recurso agua de lluvia o bien sea como complemento a otra fuente de acceso al recurso, incluyendo fuentes de acceso formales e informales, o si fuera el caso como la única alternativa (Pérez Hernández et al, 2017)

Para el caso de la fuente formal considerando las reflexiones de (White, 2010), existe una prioridad en las personas por adoptar la cosecha de lluvia al generar cierta independencia del suministro de la red, su estudio demuestra que las personas lo consideran una ventaja al tener autonomía propia para el manejo del recurso.

Dicha consideración depende también de los aspectos espaciales (disponibilidad de espacio para el tanque, cobertura de azotea, entre otros) necesarias para que se accione correctamente la ecopráctica, siendo aspectos relevantes para su adopción que surge de dicha motivación. En ese sentido se comprende que la motivación de buscar sistemas alternativos de abastecimiento que mejoren las condiciones de vida se puede encontrar cuando el individuo detecta dichas ventajas a la alternativa convencional, por ejemplo si su acceso tiene un costo

(2016) evaluó que el agua de lluvia se destina principalmente a la limpieza de la casa, el riego de plantas, el lavado de ropa, baños e higiene personal.

¹³ Diversos autores que se dedican al estudio de la cosecha de lluvia convergen en que la investigación relacionada a los factores impulsan los individuos por adoptar la ecopráctica de la cosecha de lluvia, se beneficiaría de una mayor atención a las perspectivas sistémicas y a la integración con las perspectivas existentes, considerando las cuestiones empíricas de la misma naturaleza del problema por abordar (Allen, 2015; Nacxit Swenson, 2020; White, 2010)

muy alto o presenta deficiencias, y si fuera el caso, cuando esta no existe (Ballén Suárez et al, 2006).

Dichas motivaciones pueden ser comprendidas en la evaluación de las experiencias que caracterizan los impactos y beneficios permitiendo identificar la razón del porqué las personas otorgan dicho valor, siendo que las personas perciben beneficios y recompensas cuando cosechan la lluvia (Arroyo Zambrano et al, 2016; Fuentes Galván et al, 2015; Tagle Zamora & Álvarez Castañón, 2018). Promoviendo un acercamiento entre el individuo con el recurso para la reconfiguración de los patrones de consumo de agua potables a través de la red posibilitando un uso eficiente del agua para el uso doméstico.

La sustentabilidad y la psicología ambiental.

Gran parte de los retos entorno a la nula o baja disponibilidad del agua en una región se expresan como problemas que afectan a los seres vivos, incluyendo a humanos y no humanos. Por su naturaleza, el agua es considerado un recurso finito donde su existencia depende en gran medida de la amplitud y capacidad del medio continuo en el que se sostiene su flujo y circulación. No obstante, en este medio suscitan una serie de efectos a causa de distintos eventos y procesos que disponen de esa libre continuidad y distribución natural para lo que se establece en el espacio que existe.

En efecto, la tendencia significativa del deterioro del medio demuestra cada vez más escenarios de escasez que mayormente tienen origen en la expresión del comportamiento humano (Corral Verdugo, 2006), representando un serio dilema ante la búsqueda del equilibrio entre el recurso y sus dependientes.

Por un lado, a la razón humana interdependiente con el orden natural establecido para el balance de los efectos de la actividad antropogénica por el consumo desmedido y la pérdida del recurso en su estado natural; por otro, el impulso de la distopía de la experiencia presente de esta crisis manifestada en distintos niveles de escasez como un resultado de los trastornos que sufre el medio.

Es así como diversos estudiosos que pertenecen al campo de la Psicología Ambiental convergen que la solución a este dilema en buena medida debería considerar el estudio de la conducta humana a través de su expresión e identificando como el individuo concibe la sustentabilidad para el manejo del recurso, en el intento de comprender la problemática ambiental para la búsqueda de posibles soluciones aproximadas (Corral Verdugo, 2010; Corral Verdugo, 2006; Poblete et al, 2019).

El estudio de la conducta humana y su relación con el medio socio-físico ha demostrado diversos resultados para la construcción de un diagnóstico que atiende una problemática y que precisa de un enfoque transdisciplinario para una mayor comprensión (Corral Verdugo et al 2004; Martínez Soto, 2004).

Es decir que a partir de este enfoque, esta exploración propone obtener un conocimiento más profundo acerca de la complejidad de la conducta humana y la forma en que las dimensiones psicológicas se relacionan con el medio ambiente y social en vista a las atenciones de los retos planteados desde el paradigma propuesto por el desarrollo sustentable (Poblete et al, 2019).

De esta manera, el interés de este campo surge con la intención de abonar desde una aproximación psicosocial, elementos explicativos del comportamiento individual, en el entorno natural y las repercusiones del cuidado del ambiente como una vertiente de la psicología de la conservación ambiental (Corral Verdugo, 2010; García Lirios et al, 2013; Cruz et al, 2013).

Conducta Sustentable (CS).

En su abstracción, el concepto de conducta sustentable (CS) entregado por Corral Verdugo et al, (2011), presenta distintas dimensiones psicológicas referentes al medio físico y social. Estas dimensiones demuestran el interés por el diagnóstico de la responsabilidad humana hacia la búsqueda del bienestar común que trasciende en tiempo y espacio, donde las actuaciones manifestadas que tienen efecto sobre las dimensiones naturales y no naturales deben ser comprendidas a ese grado o nivel por el impacto que generan los comportamientos.

De esta forma y de acuerdo con las reflexiones de Corral Verdugo, (2010), resulta interesante distinguir la manera en este concepto se encuentra estructurado en dimensiones

psicológicas (como la efectividad, la propensión al futuro, la deliberación, la austeridad, la solidaridad, la anticipación y otras) que se determinan por factores disposicionales y situacionales del individuo, dirigiendo a los mismos a la acción sustentable en la expresión de comportamientos como el cuidado, rehusó de aguas grises, el reciclaje, por mencionar algunos.

Es posible concebir la conexión determinista de los eventos explicativos antecedentes y consecuentes de dicha conducta referente a la relación recíproca del individuo con el medio socio-físico en el que se desenvuelve realizando diversas prácticas expresadas en comportamientos sustentables.

En términos prácticos, diversos autores mencionan la posibilidad de estudiar de forma separada cada evento y la relevancia de enfocarse en un evento sin perder el detalle del otro, siendo que los elementos construidos del evento por estudiar, casi siempre se encuentran en armonía con los aspectos determinantes de la problemática abordada. Para los eventos antecedentes se puede obtener una mejor comprensión de la conducta estudiada si se reconocen las consecuencias positivas y negativas de la conducta expresada a través de la práctica realizada, en su evaluación, si las primeras predominan, sería más fácil desplegar el comportamiento esperado que refuerza la sostenibilidad de la práctica proponiendo aspectos de carácter de reforzamiento intrínseco (Corrar Verdugo et al, 2020).

Es así como se puede identificar que la *Conducta Sustentable* se establece a partir de los propósitos fundamentados para la voluntad humana de su realización, siendo el individuo quien de forma deliberada atiende los diversos procesos de la práctica sustentable desde la voluntad, conciencia y anticipación de los actos (García Vázquez, 2012).

De esta manera, en la búsqueda de comprender lo anterior, es posible el establecimiento de modelos causados y consecuentes para predecir comportamientos relacionados a la protección del recurso, explorando los motivos internos y ajenos al individuo y así entender que factores indican en él para tomar acciones relacionadas al cuidado, la optimización y reutilización del recurso agua (Carreón et al, 2014), lo que puede entender como la disposición de los sucesos individuales y su despliegue para la comprensión del comportamiento del individuo a través del modelo estructural que se proponga orientado hacia la sustentabilidad (Roth, 2000).

Ahora bien, como antecedentes de la Conducta Sustentable (CS), los factores disposicionales son construcciones psicológicas que orientan a los individuos hacia la adopción de estilos de vida sustentables (Corral Verdugo, 2010). De acuerdo con este autor y conforme a la definición de la Conducta Sustentable (CS), existen distintos aspectos que dirigen al individuo a comportarse de manera responsable con su entorno físico y social si en el mismo se encuentran pautas normativas (reglas, acuerdos) que inducen a ese comportamiento o si en el ambiente se hallan presentes condiciones facilitadoras y ningún o pocos obstáculos para desplegar las acciones esperadas. “Los factores situacionales son factores del contexto que regulan el comportamiento, denotan la influencia física o el “escenario” tangible de la conducta, incluyendo condiciones de actuación que son establecidas normativamente” (Corral Verdugo *et al*, 2011:14).

Esto plantea la existencia de características físicas que despliegan con mayor facilidad las acciones sustentables (Corral Verdugo *et al*, 2020). Por lo tanto, se requiere considerar el papel que juegan los escenarios en el comportamiento, dado que estas situaciones imponen pautas de comportamiento, induciendo a ciertas conductas e inhibiendo a otras a su expresión.

CAPÍTULO III: MARCO CONTEXTUAL

En el presente capítulo se realiza un diagnóstico del marco contextual de la zona de estudio con el propósito de identificar y caracterizar los elementos contextuales que son determinantes para resolver la pregunta de investigación a través del marco metodológico propuesto.

De esta manera este capítulo se encuentra estructurado en 3 secciones, en la primera sección se consideran cuestiones empíricas que caracterizan el modelo de gestión del agua para el uso doméstico en la ciudad a cargo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), se pretende dar un preámbulo de la magnitud bajo la cual el SAPAL realiza sus actividades. La intención es obtener un breve panorama general de las variables que son de interés y que conforman el espacio creado entre los prestadores del servicio público y la ciudad de León.

El segundo apartado comprende el diagnóstico de las variables de carácter sociodemográfico presentes en la ciudad, en especial atención a los indicadores que conforman el Grado de Marginación Social Urbano de (CONAPO, 2020). Para finalizar, el tercer apartado intenta generalizar la relación entre dichas variables con la intención de obtener claridad de los recursos y criterios para la metodología propuesta en el siguiente capítulo.

Gestión del agua para el uso doméstico de la ciudad de León, Guanajuato.

En la actualidad es indiscutible que una de las principales demandas sociales que se presentan en México son los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Esto se debe al propósito primordial que cumple, pues los servicios básicos de agua dinamizan el desarrollo y bienestar para los seres humanos.

La disposición del recurso agua es un derecho tanto humano como para el entorno natural. Sin embargo, las condiciones que posibilitan un mejor aprovechamiento del recurso, establecidas en las dimensiones dependientes de él difícilmente logran ser propicias y estables para que así suceda.

La relación entre la distribución espacial y temporal del recurso repercuten en su disponibilidad y accesibilidad. Este hecho complejiza aún más las tareas y responsabilidades

técnicas y gerenciales a cargo de los prestadores del servicio público de agua y saneamiento en la gran mayoría de los municipios (*PNH* 2020-2024, (CONAGUA, 2020).

En el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2020-2024 se subraya la complejidad del problema que enfrentan los prestadores del servicio público del agua y se hace énfasis en los retos para el futuro. Con esto el *PNH* propone que las aristas de los principales problemas del agua en las ciudades de nuestro país deberían ser abordados en un ejercicio interdependiente, es decir que ahora los problemas a los que se enfrentan los actores públicos no solo deben ser abordados por ellos mismos, si no por la población en conjunto.

Los siguientes señalamientos pretenden caracterizar a la zona de estudio, se consideran suficientes motivos para pensar en la propuesta integral que precisa el recurso, dirigida a fortalecer las capacidades y competencias socio-hídricas para aquellos actores que conforman el servicio público del agua para el uso doméstico de la ciudad de León.

El Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL) es el organismo público, descentralizado del gobierno municipal, con personalidad jurídica y patrimonio que provee los servicios de agua potable y alcantarillado y saneamiento de las aguas residuales en el municipio de León en el estado de Guanajuato, México. Al ser descentralizado, tiene autonomía financiera, con la que puede determinar costos de operación y prestación de los servicios, su estructura tarifaria, apoyarse y usar instrumentos crediticios para financiamiento (SAPAL, 2021). En la ciudad de León las reservas hídricas presentan un déficit que amenaza reconfigurar las distintas dimensiones en las que se encuentra inmerso el recurso (Lozano, 2014; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2021). Las acciones de gestión por parte de los prestadores del servicio público se ven ahora condicionadas a la poca disponibilidad del recurso en el acuífero.

Esto tiene distintas implicaciones para cada una de las dimensiones donde el recurso existe, aunque las principales se verán reflejadas sobre la modalidad gestión del recurso existente en la ciudad, complejizando la prestación del servicio a pesar de ser su razón como entidad pública, lo que lleva cuestionar la visión de oferta y su capacidad para adaptarse a nuevos esquemas que respondan a distintos intereses, siendo que las funciones del servicio público no se encuentran en su totalidad garantizadas para llevarlas a cabo como hasta este preciso momento (Caldera Ortega, 2014; Tagle Zamora & Caldera Ortega, 2021).

Este problema precisa de la atención por toda la población dependiente del recurso, ya que la dinámica de consumo comienza al momento de hacer uso del recurso en las viviendas.

A continuación, se explican brevemente algunos indicadores que pueden dar hecho a estas afirmaciones. La intención de presentar estos indicadores es para tener un marco más amplio en el que se puedan argumentar las posibles aportaciones desde el estudio de la conducta sustentable (CS) y su efecto para favorecer la adopción de la cosecha de lluvia como una alternativa de abastecimiento complementaria para el uso doméstico en las viviendas de la ciudad de León.

La ciudad de León, Guanajuato está ubicada en la Región Hidrológica – Administrativa XII Lerma – Santiago. Dentro de esta extensión el municipio de León se divide en las cuencas Río Lerma – Salamanca, Río Laja y Río Verde Grande; a su vez estas se dividen en subcuencas: Río Turbio-Presa Palote, Río Guanajuato, Río La Laja-Pañuelitas y Río de los Lagos (SAPAL, 2020).

En la ciudad de León la principal fuente de abastecimiento de agua potable para los distintos usos que se aplican en la ciudad proviene de los mantos acuíferos. El tema del agua superficial centra su atención en La Presa El Palote que se encuentra ubicada dentro de los límites del área urbana de la ciudad (SAPAL, 2021).

El aprovechamiento de este cuerpo de agua superficial representa el 2.15% de la producción anual de agua por el SAPAL, el volumen extraído es tratado previo a su distribución, aunque es notable destacar que la extracción se suspende cuando la presa se encuentra a un 40% de su capacidad (SAPAL, 2020).

Estas condiciones donde predomina la dependencia de la extracción del agua de los acuíferos ha hecho que la ciudad de León extienda su búsqueda a otras de fuentes de abastecimiento que se encuentran en los municipios colindantes ya que es imposible obtener los volúmenes de agua requeridos de las fuentes de abastecimiento con que se dispone (Pacheco Vega & Hernández Alba, 2014).

Dos de los tres acuíferos de los que se extrae agua para la ciudad (Río Turbio y La Muralla) se encuentran a más de 20 y 40 km de distancia fuera los límites municipales (SAPAL,

2020). De manera que el acuífero del Valle de León queda como la principal fuente de abastecimiento que se encuentra casi en su totalidad sobre los límites del municipio.

Esto tiene grandes repercusiones en términos de disponibilidad media anual (DMA), los acuíferos que abastecen a la ciudad presentan un alto grado de estrés hídrico, según la SEGOB (2020) existe un déficit en los 3 acuíferos que abastecen a la ciudad: Valle de León de -51.876, Río Turbio de -53.355 y La Muralla de -11.5961 Mm³, respectivamente, las cuencas presentan un déficit, Río Lerma - Salamanca de -45.062, Río Laja de -0.105 y Río Turbio de -3.192 Mm³.¹⁴

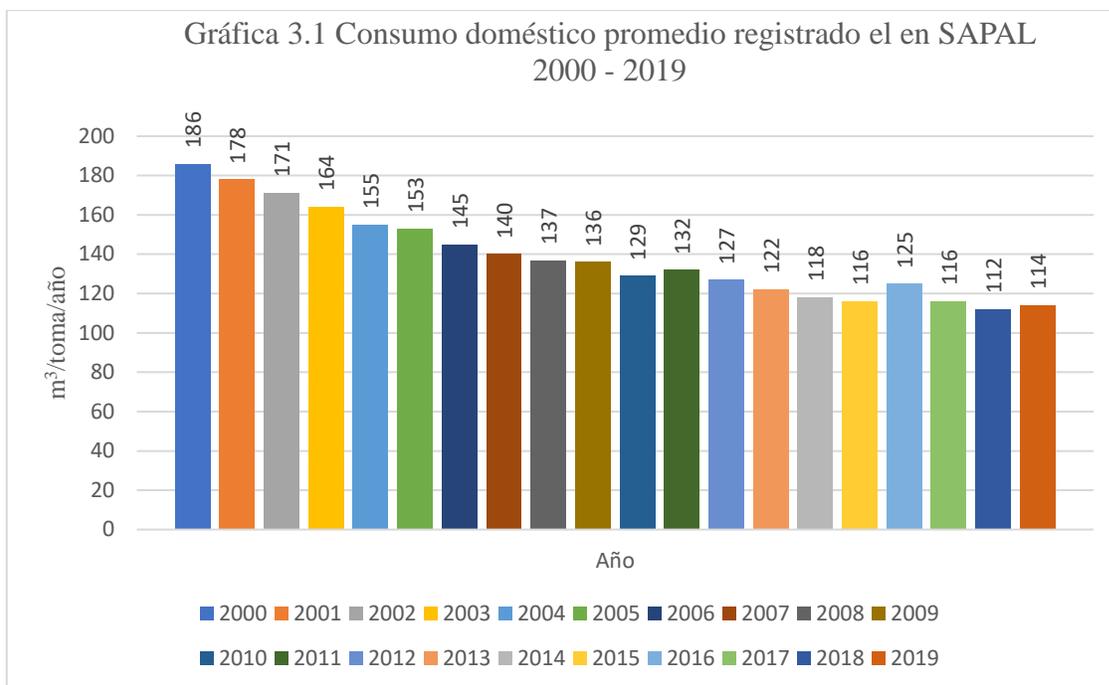
Para el año 2012, en el acuífero del Valle de León el SAPAL se bombeaba a profundidades mayores de más de 100 metros, cuando 20 años atrás – en el año de 1992 – lo hacía a menos de 30 metros (Collado, 2012). Actualmente reconocen hacerlo a más de 450 metros a razón que del acuífero 106 pozos extraen el recurso que se consume en la ciudad casi de manera continua (Cervantes, 2021).

Estos escenarios de escasez hídrica son el resultado de diversas actividades, “la dinámica del crecimiento poblacional, y su concentración en las áreas urbanas, demanda una elevada cantidad de recursos naturales que son necesarios para desarrollar las actividades sociales y económicas” (Tagle Zamora, 2014:16).

En la ciudad de León el recurso, está siendo extraído más allá del límite sustentable de la fuente (Lozano, 2014:93). Es así que la relación que existe entre los aspectos de cobertura y abastecimiento para el uso doméstico uso pueden dar un panorama de lo anterior. De acuerdo con datos de SAPAL (2020) para el periodo 2000 a 2019 la facturación paso de 186 a 114 m³/toma/año, representando una reduciendo alrededor del 38% del consumo doméstico en dos décadas.

En la gráfica 3.1 es posible distinguir la disminución de la tendencia del consumo facturado para el periodo establecido (SAPAL, 2020).

¹⁴ Datos del SINA (2020). Disponibles en: <https://bit.ly/3yMSPRh> [fecha de consulta: mayo de 2021].

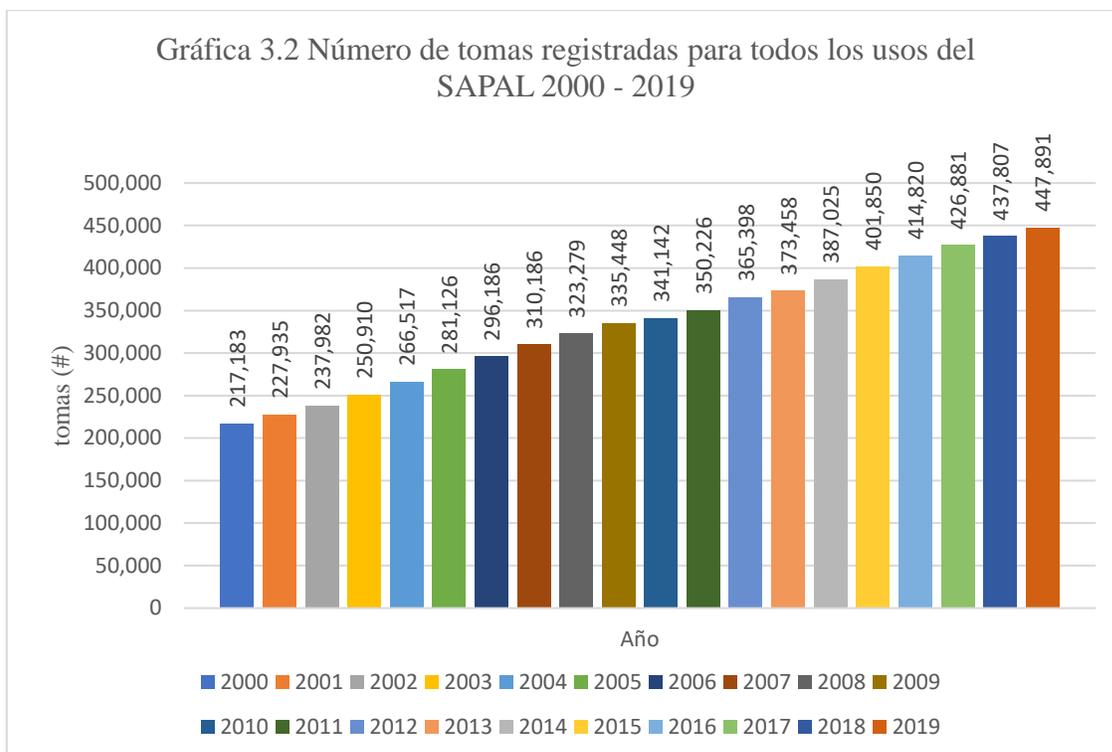


Gráfica 3.1

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020).

Fecha de consulta: noviembre de 2021.

Por otro lado, el registro de cuentas activas que para ese mismo periodo paso de 217,183 a 447,891, en las que predomina mayormente el usuario doméstico. Se insiste que este último dato representa el total de cuentas activas para todos los tipos de usos de los que presta el servicio el SAPAL, haciendo referencia al uso mixto (doméstico-comercial), uso doméstico, uso comercial y uso industrial como puede verse en la siguiente gráfica 3.2.

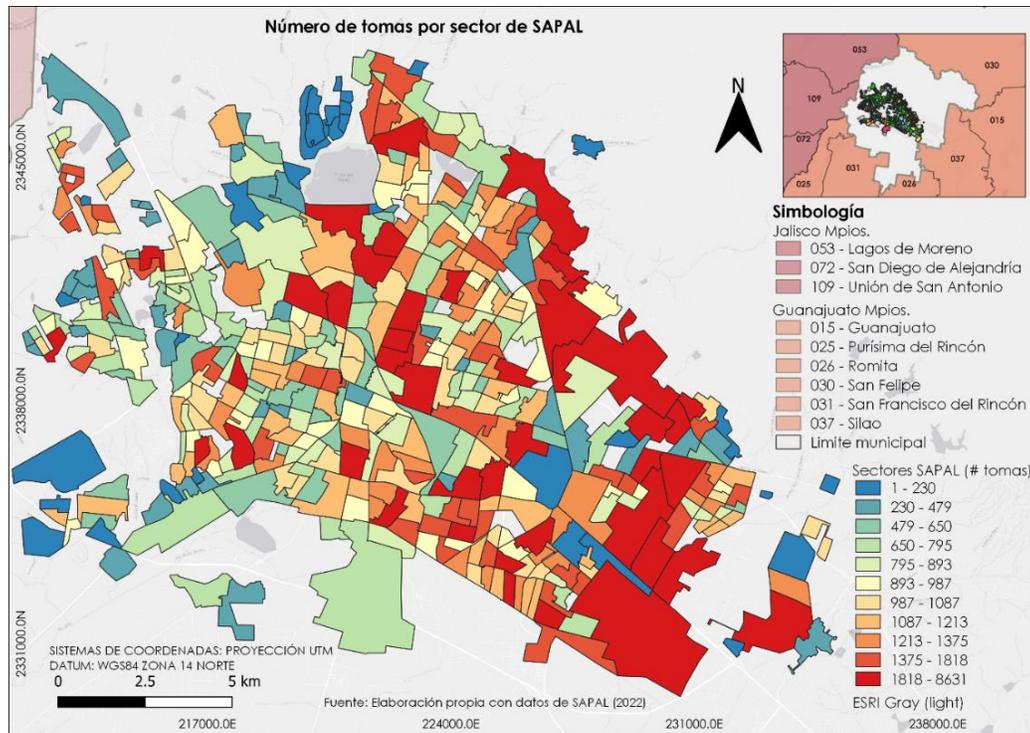


Gráfica 3.2

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020).

Fecha de consulta: noviembre de 2021.

Observando estas gráficas es posible demostrar que existe una tendencia en la reducción en el consumo registrado a la toma en las últimas décadas, por otro lado el aumento de cuentas activas para este uso tiende a crecer, más precisamente poco más del doble en dos décadas. Cabe señalar que estos promedios son generales y es posible demostrar que otros usuarios que contratan el servicio para el uso doméstico consumen más agua que otros que no lo hacen, consideración que se pretende demostrar en el siguiente apartado de este mismo capítulo. De acuerdo con datos de SAPAL (2022) del total de tomas presentadas (447, 891 tomas totales) existen 419, 777 tomas de carácter de uso doméstico. El mapa 3.1 presenta la distribución de tomas por sector bajo los cuales el SAPAL opera el servicio para todos los tipos de uso en el área urbana de León.

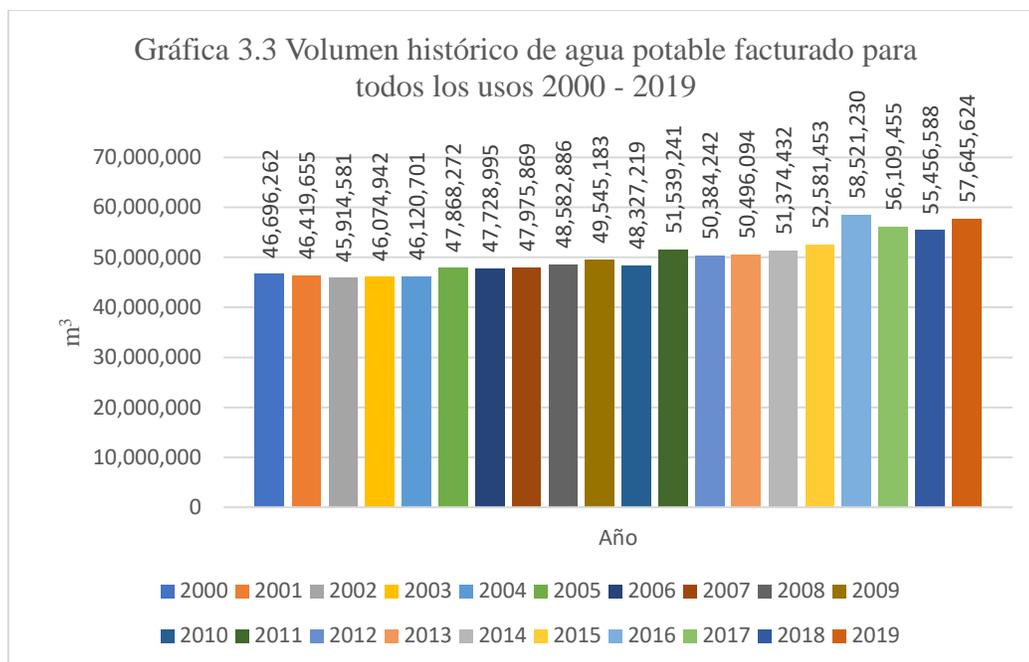


Mapa 3.1

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2022)

Fecha de consulta: febrero de 2022

La cobertura en el área urbana es de 98.93 por ciento de la población presentando una eficiencia física promedio del 65 por ciento y global del 58 por ciento (SAPAL, 2018). De acuerdo con los datos del propio organismo SAPAL (2020), el volumen histórico de agua potable facturado en el municipio para el periodo 2000 – 2019 tuvo un incremento de 46,696,262 a 57,645,624 m³/año en el que se consideran todos los usos para los cuales abastece. La gráfica 3.3 puede dar un panorama del volumen facturado para todos los usos durante el periodo 2000 – 2019.



Gráfica 3.3

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2022)

Fecha de consulta: febrero de 2022

Según un reporte de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato, (2018) se informa que para 2019 el volumen de agua para uso doméstico abarcaba el 77% en la distribución del consumo respecto a otros usos. Para ese año el volumen facturado fue poco menos de 43 millones de m³ representando el 31% del volumen total destinado para de uso doméstico en todo el estado de Guanajuato con un ingreso reportado de \$1,127,864,917.00 MXN.

De acuerdo con datos del mismo reporte, referente al esquema tarifario, los usuarios pagaron una tarifa promedio mensual de 304.06 \$/toma, “el esquema tarifario de SAPAL no contempla tarifas diferenciadas o algún esquema de subsidio cruzado; su sistema tarifario es uniforme” (Caldera Ortega et al, 2021:250).

A estos volúmenes deben ser agregados los porcentajes de pérdidas físicas que rondan entre el 35% y 40% dado el porcentaje de eficiencia reportado. Con la intención de ejemplificar este punto, en el año 2020 el SAPAL produjo 85,881,360 m³ de agua para todos los usos

existentes, considerando a una población de 1,579,803 habitantes equivalente promedio de una dotación de 148 l/hab./día.¹⁵

Del volumen producido 1,186,113 m³, 1.38 por ciento corresponde a agua superficial, mientras que de agua subterránea se extrajeron 84,032,247 m³, 98.61 por ciento (SAPAL, 2020). Con estos datos se obtuvieron los porcentajes promedio de pérdidas físicas y el total facturado tentativo en función al volumen producido para el año 2020 reportados en la tabla A.1 (adjunta en anexos).

El porcentaje de pérdidas físicas se encuentra por arriba del promedio nacional. Se registran grandes pérdidas del recurso por fugaz y extracciones ilícitas de agua no contabilizada, además de la gran brecha en el fortalecimiento del valor público que el organismo debe cumplir sobre mandato constitucional.¹⁶

A partir de estas reflexiones surgen distintos cuestionamientos sobre la configuración ingenieril y tecnológica que se requiere para reducir dichas pérdidas que son considerables al momento de lograr el balance hídrico en la región. Lo cual se debe a la cuestión pragmática que representa un reto mayúsculo para atender una red de distribución de agua potable de 6 mil 420 km de longitud, adicional a los 3,442 km de longitud de drenaje sanitario y 25 de km de longitud de alcantarillado pluvial distribuidos por toda la mancha urbana (SAPAL, 2020).

Estos indicadores operativos muestran la magnitud del problema bajo el cual opera el SAPAL. En este escenario, el organismo ha planteado diversas alternativas para gestionar el servicio de agua para el uso doméstico con planes maestros que prevén una ciudad que asegure la disponibilidad de las fuentes actuales.¹⁷ Sin embargo, dichos planes dependen en gran medida

¹⁵ Población estimada de acuerdo con el factor de hacinamiento establecido por (INEGI, 2020) y utilizado por SAPAL (2022) para realizar los cálculos de estimación de volumen per cápita.

¹⁶ La encuesta ENCIG realizada por INEGI (2019) evaluó la calidad del SAPAL en la ciudad de León, de acuerdo a la experiencia de 586 habitantes, el 25% dice que el agua no llega de forma constante, sin interrupciones y con presión, el 45% dice que el agua no es bebible sin temor a enfermarse, el 11% dice que el agua potable no es pura y cristalina y el 30% presenta cierto grado de insatisfacción con el servicio. Análisis de Microdatos utilizando IBM SPSS. Disponibles en: <https://bit.ly/34sVTUY> [fecha de consulta: mayo de 2021].

¹⁷ SAPAL está desarrollando el “*Plan de Desarrollo Hidráulico Municipal*” con fines de atender las necesidades hídricas, sanitarias y pluviales de la población con un alcance pronosticado hasta el año 2045. Aborda tres planes: Hidráulico; Tratamiento y Reúso; y Pluvial, este último determina las zonas de la ciudad propensas a anegación y establece medidas de mitigación y prevención a corto, mediano y largo plazo, priorizando la regulación de escurrimientos.

Dato obtenido por la estancia de trabajo de campo en Subdirección de Planeación de SAPAL (2021)

del caudal de otras fuentes ajenas a la cuenca, como lo es el proyecto “El Zapotillo” a través de la cuenca del Río Verde, “en tanto, la presa no garantiza agua para siempre, coloca en grave riesgo la variabilidad de la ciudad de cara al futuro” (Lozano, 2014:99).

Al momento que se redacta este capítulo por temas legales y de gobernanza sobre el recurso, la ciudad de León está fuera de dicho proyecto, obligándolo a explorar y evaluar nuevas alternativas para el abastecimiento.¹⁸ “Este proyecto solo tendrá verdadero éxito si de manera paralela se sigue insistiendo en las estrategias de reducción de la demanda dentro de la zona de influencia, es decir, el acuífero del Valle de León” (Pacheco Vega & Hernández Alba, 2014:125).

Estos datos también muestran una situación apremiante para la búsqueda de que el recurso sea más sostenible, eficiente y equitativo, se presenta una paradoja puesto que SAPAL es considerado un organismo operador eficiente: ¿qué posibilidad existe de que un organismo operador considerado eficiente utilice alternativas complementarias como la cosecha de lluvia a su modelo de gestión?

Es necesario entonces explorar la posibilidad de transitar hacia nuevos esquemas de gestión mucho más cercanos con la población que atiende.

Aspectos sociodemográficos de la ciudad de León, Guanajuato.

Gran parte de los retos y desafíos en materia hídrica que se viven en la ciudad de León tienen una estrecha relación con la forma en que la ciudad se ha desarrollado. Estos efectos se pueden entender a través de las características e indicadores demográficos que se presentan en la ciudad que demuestran el alto nivel bajo los cuales los habitantes de esta ciudad dependen del recurso.

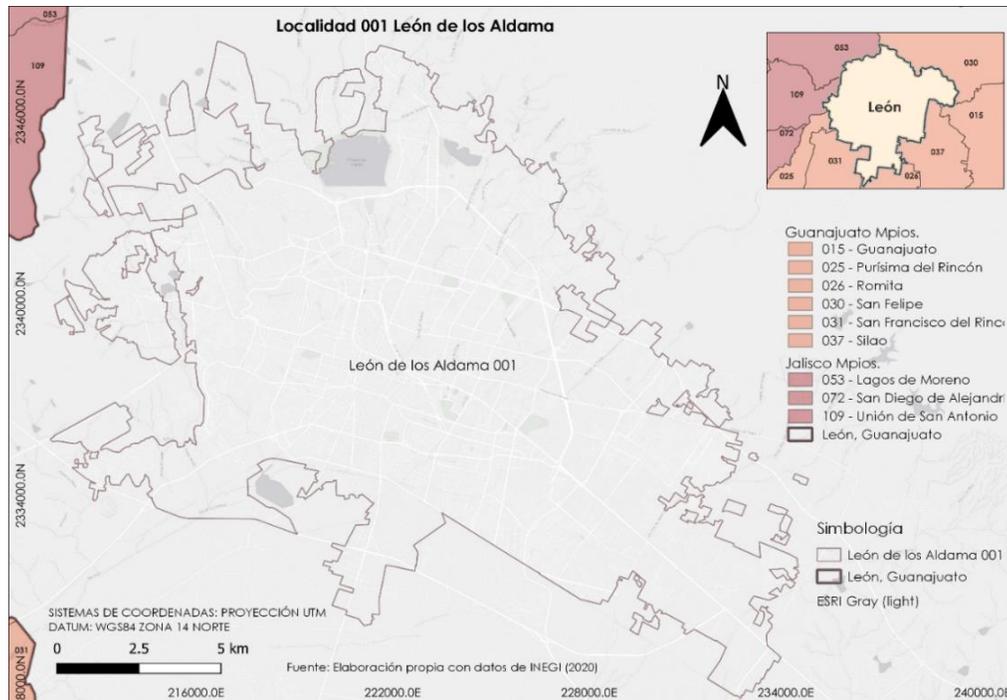
De acuerdo con (INEGI, 2020), el territorio de León cuenta con una superficie de 1,221.6 km² (representando el 4.0% del territorio estatal). La densidad de población es de 1409.0

¹⁸ Es posible encontrar más respuestas a partir de las reflexiones de Caldera Ortega, (2014) otorgando una panorámica relevante sobre el conjunto de ideas construidas desde hace varias décadas entre actores privados-mercantiles que propician las relaciones de poder sobre el recurso en la ciudad, posicionando sus intereses particulares para la apuesta de proyectos que operan bajo la visión de demanda y que se encuentran alejados de un manejo sustentable del recurso. Dicho por el propio autor: “los esquemas de gestión del agua en la ciudad de León no posibilitan la construcción de condiciones propicias para que los actores se auto comprometan con acciones radicales para frenar la sobreexplotación de acuíferos” (p.82)

hab./km² en este espacio la ciudad cuenta con 1,721,215 habitantes lo que representa el 27.9% de la población total del estado al que pertenece.¹⁹ De esta población total, la relación entre hombres – mujeres es del 96.8% (es decir que existen 96 hombres por cada 100 mujeres), siendo que del total de la población 49.2 son hombres y 50.8% son mujeres, la mitad de la población tiene 28 años o menos (INEGI, 2021).

Esta población se encuentra distribuida en un total de 569 localidades, aunque cerca del 92.58% (1,593,603 habitantes) de la población se encuentra dentro del territorio predominantemente urbano, datos que la posicionan como la séptima área metropolitana más poblada del país. Es así que la localidad más grande que abarca gran parte del área urbana es la denominada León de los Aldama con 1,579,803 habitantes, le siguen las localidades de Duarte con 7,683 habitantes y San Juan de Abajo 7,559 habitantes, en total existen 14 localidades que cuentan con una población mayor a los 2,500 habitantes (INEGI, 2021). Por otro lado, el resto de la población se encuentra dispersa en 555 localidades rurales menores a 2,500 habitantes, de estas, 421 cuentan con una población menor a los 100 habitantes, el mapa 3.2 delimita la localidad 001 León de los Aldama.

¹⁹ En su presentación de resultados del Censo de Población y Vivienda 2020, se confirma que la población total en el estado de Guanajuato es de 6,166,934 habitantes (INEGI, 2020). Esto lo posiciona como el municipio más poblado del estado y el tercer municipio más poblado del país con una tasa de crecimiento anual de 1.8% entre los años 2010 y 2020, es decir que desde el 2010 con una población de (1,435,480 habitantes) en el municipio se la población incremento cada año en 28, 473 personas (IMPLAN, 2020).



Mapa 3.2

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2022)

Fecha de consulta: febrero 2022

De acuerdo con INEGI (2020), en el municipio existe un total de 440,870 viviendas particulares habitadas, lo que representa el 27.8% del total estatal, con una tasa promedio de ocupantes por vivienda de 3.9, no obstante, este promedio de ocupación puede variar de acuerdo con la clase de la vivienda.

La tasa de crecimiento anual durante el periodo 2010 – 2020 fue del 2.94%, para el año 2010 el total de viviendas fue de 330,062, esto quiere decir que el número de viviendas en el municipio de León se incrementó en 11,081 viviendas cada año (IMPLAN, 2020), expresando el crecimiento exponencial de las viviendas en la ciudad por los nuevos desarrollos habitacionales.

En total en el municipio existen 423,047 que disponen de agua entubada, 408, 001 disponen de agua dentro del ámbito de la vivienda, mientras que 15,046 disponen de agua entubada solo en el patio o terreno. Un elemento importante para disponer de agua entubada en el hogar a cualquier hora del día es contar con un medio de almacenamiento de agua potable.

De acuerdo con INEGI, (2020) 367, 568 viviendas disponían de tinaco, de estas 145, 913 contaban con cisterna o aljibe, los cuales tienen una mayor capacidad de almacenamiento. La tabla A.2 (adjunta en anexos) resume numéricamente los datos de las 14 localidades más pobladas del municipio de León, Guanajuato referente la disponibilidad de agua con la que cuenta cada una de acuerdo a los datos del (INEGI, 2020).

En la ciudad de León, es posible identificar geográficamente aquellas zonas y estratos donde se concentra la precariedad social en distintos niveles de proporción, intensidad y magnitud. La medición del Grado de Marginación Social (GMS) es por diversas razones un marco de referencia para conocer la expresión de las diferentes dimensiones de la carencia de una población urbana (CONAPO, 2020).

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población CONAPO, (2021) el municipio de León cuenta con cinco estratos de marginación que van desde: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo; cada uno de estos niveles caracteriza a la población de acuerdo con la adquisición de bienes y servicios de los que se dispone según el impacto global en porcentaje de las carencias que padece la población como un resultado de la falta de acceso a la educación y la salud, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes tomando como referencia la base de datos del Censo de Población y Vivienda 2020 (CONAPO, 2020).

Dentro de las localidades urbanas, alrededor del 17% de la población representa un “Muy alto” y “Alto” Grado de Marginación Social GMS (INEGI, 2020), como se expresa en la tabla A.3 (adjunta en anexos).

Por otra parte, haciendo referencia los datos de CONAPO (2020) es posible identificar el Grado de Marginación Social Urbano por AGEB para la localidad nuestro interés de estudio: León de los Aldama.

Así los distintos porcentajes referentes al Grado de Marginación Social Urbano (GMS) de la población y la cantidad de viviendas que se encuentran en esta situación se pueden resumir en la tabla 3.1 presentada continuación:

Tabla 3.1 Estratificación Grado Marginación Social Urbano por AGEB de la localidad 001 León de los Aldama

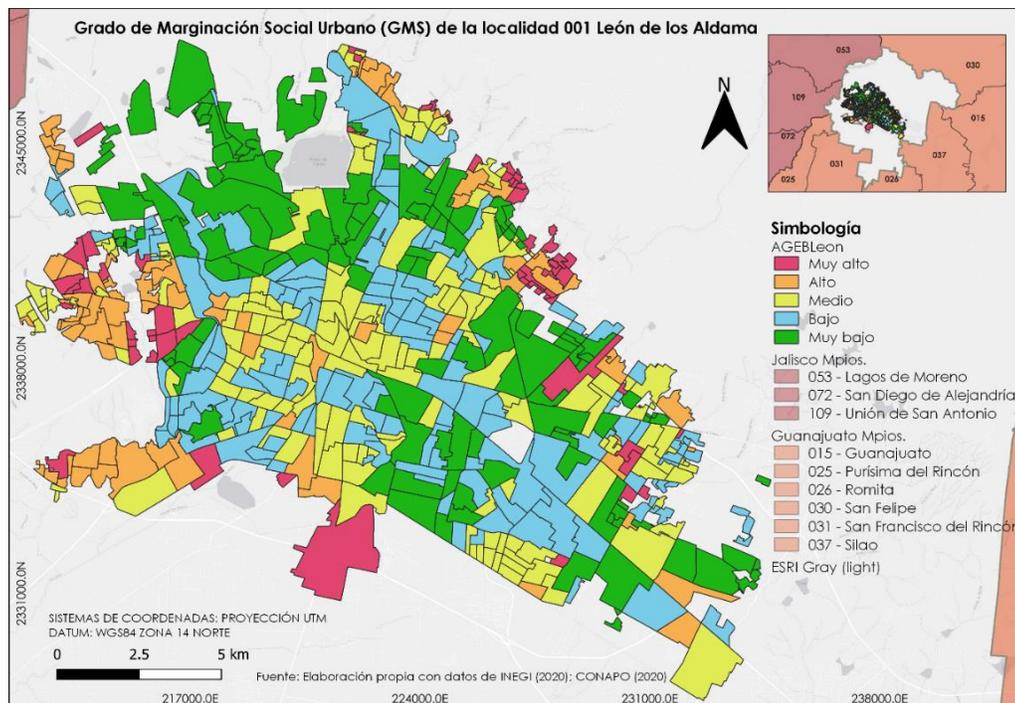
Grado de Marginación Urbano por AGEB	AGEB (#)	Población (#)	Porcentaje Población (%)	# de viviendas particulares hab.	Porcentaje de viviendas particulares hab. %
Muy alto	63	49,192	3.11	10,697	2.71
Alto	80	195,693	12.39	43,243	10.98
Medio	164	524,043	33.19	120,720	30.67
Bajo	144	494,033	31.29	128,500	32.65
Muy bajo	130	315,876	20.02	90,359	22.99
Total	581	1,578,837	100%	393,519	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO (2020) e (INEGI, 2020)

Fecha de consulta: enero de 2022.

Disponible en: <https://bit.ly/3zAJVHK>

Dichas magnitudes pueden ser simultáneamente representadas otorgando una panorámica de la distribución espacial de los Grados de Marginación Social Urbano (GMS) que se establecen en la zona metropolitana de la ciudad para dicha localidad, el mapa 3.3 pretende demostrarlo.



Mapa 3.3

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO (2020) y INEGI, (2020).

Fecha de consulta: enero de 2022

El agua de lluvia y el consumo doméstico en la ciudad de León.

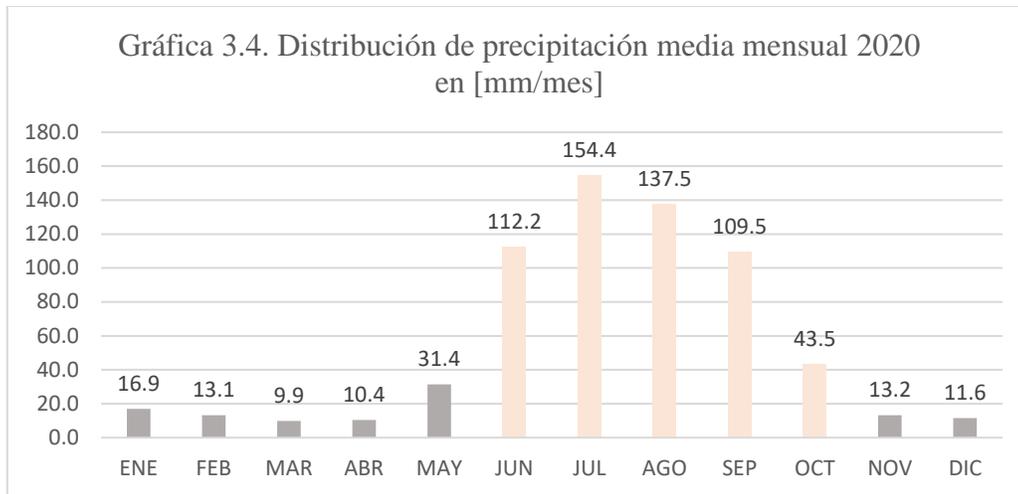
Como una breve nota panorámica, parte del interés de esta investigación es el considerar el tipo de consumo doméstico que es medido y facturado por el SAPAL (2022) con la intención de clasificar cada toma doméstica de nuestro interés. En ese sentido, resulta relevante integrar la experiencia obtenida de la estancia de trabajo de campo desde la observación no participante con entrevistas y conversaciones exploratorias que permitieron una mayor comprensión de la dinámica de gestión que realiza el SAPAL y de la información adquirida para los próximos ejercicios.

Dicho esto, en este apartado se pretende hacer un ejercicio de exploración entre la dinámica de gestión realizada por el SAPAL y la presencia de la lluvia en la ciudad. Se utilizará la información revisada en apartados anteriores partiendo de distintas suposiciones que surgen una vez que la lluvia se hace presente en la ciudad con el fin de tener suficientes elementos que ayuden a plantear los criterios de selección para las unidades de observación donde se aplicaron los cuestionarios.²⁰

Todo esto comienza a partir de la precipitación, no solamente como una variable que caracteriza el tipo de clima de una región, sino también porque representa una entrada cuantitativa del recurso que determina la capacidad hídrica del abastecimiento que se dispone en una región.

Es por esto que la discusión presente entre diversos autores refiere a que el agua de lluvia representa una oportunidad para el uso y consumo doméstico de una forma más natural dada su magnitud y variabilidad de la precipitación sobre la ciudad de León (Álvarez Castañón & Tagle Zamora, 2019; Casimiro Hernández & Tagle Zamora, 2015; Tagle Zamora et al., 2017). Lo cual se puede demostrar en la gráfica 3.4 dando a conocer la distribución de la precipitación media mensual para dicho año utilizando como dato proveniente del Servicio Meteorológico Nacional (CONAGUA, 2020).

²⁰ Durante la estancia de trabajo de campo en el SAPAL fue posible obtener información referente al volumen facturado en el periodo que se presenta el mayor volumen de precipitación sobre la ciudad. El departamento de Sistemas, a través del Área de Geoproceso (SAPAL, 2022) fue quien puso a la disposición la base de datos con información compuesta por la clave del sector, el número de tomas por el sector y el volumen facturado para el uso doméstico de los meses de junio a octubre de los años 2019/2020/2021.



Gráfica 3.4

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2020)

Fecha de consulta: mayo de 2021

De acuerdo con la gráfica anterior se identifica que la mayor cantidad de precipitación presente en la ciudad para ese año sucedió entre los meses de junio a octubre. Además, dichos niveles son considerados óptimos para obtener un aprovechamiento de la lluvia desde la operación de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) por recomendación de diversos autores (Anaya Garduño., 2017; FAO, 2013; Gleason, 2005).

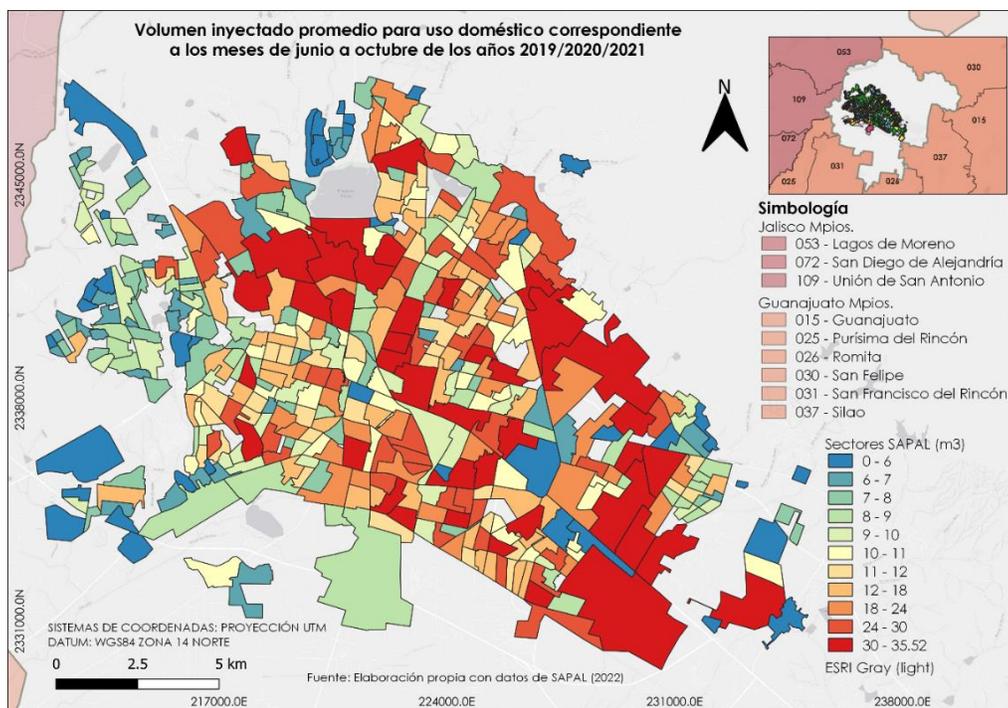
Es decir, que aproximadamente en un periodo de 5 meses cerca del 84% de la precipitación en la ciudad de León bien puede ser utilizada para el uso doméstico utilizando un SCALL, aunque es claro que esto depende de otros factores.

Dicha dependencia propone la diversificación de las posibilidades existentes analizando sus impactos al momento que el recurso es dirigido para su correcto aprovechamiento, lejos de verlo como un recurso que fluye por las avenidas y alcantarillas de la ciudad (Tagle Zamora et al, 2017).

La ocurrencia de la precipitación para dicho periodo fue considerable, al igual que el volumen producido por el SAPAL para ese mismo año. De acuerdo con datos del SAPAL (2020) en dicho periodo – junio a octubre 2020 – el volumen facturado corresponde del orden al 41.26 por ciento para la disposición general, es decir todos los usos.

Esto propone que dicho periodo – cuando mayor ocurrencia de precipitación existe en la ciudad de León – debe ser considerado para delimitar el estudio respecto a la manera que se consumó el recurso, recordando que la variabilidad del consumo – como espacial y temporal – es un considerable indicador de interés para el análisis de la *conducta sustentable (CS)*.

En ese sentido, de acuerdo con la información solicitada y para tener una mayor perspectiva de lo sucedido en la zona delimitada de estudio, fue posible representar la distribución espacial del volumen facturado promedio de junio – octubre de los años 2019/2020/2021 para cada sector como se muestra en el mapa 3.4.



Mapa 3.4

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

Fecha de consulta: enero de 2022

Ahora bien, si consideramos esta representación en función a la representación del apartado anterior del número de tomas y su distribución en la ciudad, es posible identificar sectores que demandan un volumen de agua y que presentan un elevado número de tomas con las que cuenta el mismo. Caso contrario, se demuestra la existencia de sectores que no presentan una gran cantidad de tomas y si un alto volumen inyectado.

Las razones para que se presente esta variabilidad pueden ser diversas, entre ellas por la cantidad de personas que habitan la vivienda o bien las distintas necesidades establecidas por los individuos que pertenecen a ella, razón que puede ser corroborada al momento de la aplicación de las encuestas, determinando el tipo de patrón de consumo en la vivienda per cápita. En todo caso, dichas relaciones demuestran que existen sectores que demandan un mayor volumen de recurso, determinando que los componentes de *conducta sustentable (CS)* – a partir del tipo de consumo que se realiza – están parcialmente distribuidos sobre la ciudad.

De este modo, en la búsqueda de comprender la dinámica del volumen facturado por el SAPAL, se precisa de otro ejercicio que propone generalizar dicha magnitud en función al número de tomas, obteniendo el cociente del volumen inyectado entre el número de tomas (m^3/toma). Se advierte, a primera instancia que este ejercicio considera el promedio y en términos micros (a nivel vivienda) no es exacto, sin embargo nos acerca a ese fundamento y a las manifestaciones del SAPAL sobre la generalización del promedio de consumo de sus habitantes.

Es así que este procedimiento consistió en estratificar el volumen facturado a partir del factor de hacinamiento en la vivienda de 3.9 personas (INEGI, 2020). Esto quiere decir, que en función al número de tomas registradas para cada sector, se supone que para cada una de ellas, 3.9 personas la habitan.

Posteriormente, de acuerdo con la medida relativa que propone el cumplimiento del menester básico en la vivienda, se propuso un consumo mínimo recomendado por la OMS para el uso doméstico en la vivienda de 50l/hab./día como una consideración teórica de la cual se desprende la *conducta sustentable (CS)*, referente a la expresión de un consumo medido y responsable. Es así que los estratos van constantemente escalonados de la siguiente manera.

$$\begin{aligned} \text{Estratificación} &= (1\text{ toma}) \times (4\text{ habitantes}) \times \left(50 \frac{\text{Litros}}{\text{Habitantes}} \right) \times (30\text{ días}) \\ &= 6000 \frac{\text{litros}}{\text{mes}} \sim 6 \frac{m^3}{\text{mes}} \times \text{toma} \end{aligned}$$

De acuerdo con estas consideraciones y haciendo uso de la herramienta del *software de paquetería libre QGIS* fue posible estratificar dichas consideraciones hasta alcanzar el volumen

máximo detectado por el programa (30 a 36 m³/mes/toma), el mapa 3.5 (en anexos) da muestra de ello.²¹

Al momento de organizar los consumos en fundamento con el factor de hacinamiento presente en la ciudad y la recomendación mínima de consumo por parte de la OMS, es posible detectar variaciones entre los distintos sectores de la ciudad por la disposición del recurso para cada toma. Aunque esta variación es generalizada también plantea la posibilidad de considerar las distintas decisiones que el individuo debe tomar para dosificar el agua en su vivienda de las que tienen efecto sobre el tinte de este mapa.

Los distintos bloques por el tipo de consumo nos llevan a reflexionar sobre la presencia del recurso en la vida de las personas y de las condiciones para su acceso como elementos que permiten la construcción de un estilo de vida sustentable para el aprovechamiento del agua en su hogar.

Una revisión a la variación espacial del consumo generalizado en función al Grado de Marginación Social Urbano (GMS) de CONAPO (2020) muestra que un consumo alto de agua – por el volumen inyectado – estaría relacionado a un GMS que tiende de medio a muy bajo. Caso contrario, los volúmenes inyectados que son proporcionales al número de tomas en el sector demuestran un decremento en el consumo cuando el GMS tiende a ser alto. Es decir, que un consumo bajo de agua – por la magnitud del volumen inyectado – estaría relacionado a un GMS que tiende de medio a muy alto.

Para la distribución, con los supuestos de este ejercicio, es posible identificar que los sectores que presentan un consumo en el rango de 12 a más (m³/mes/toma) tiende a configurar hacia los sectores de color naranja-rojo. Otro dato relevante por destacar es que la gran mayoría de las tomas registradas por el SAPAL se encuentra dentro del rango de 6-12 (m³/mes/toma) que tiende a configurar hacia los sectores de color amarillo claro – verde claro. Existe una mayor coincidencia del consumo menor dentro del rango de 0-6 (m³/mes) que tiende a configurar hacia

²¹ Para mayor precisión consultar la tabla A.4 adjunta en anexos donde se ofrece el número de tomas por tipo de consumo considerando estos supuestos.

los sectores de color azul, que coinciden mayormente con los AGEB que presentan un GMS que tiende a muy alto/alto.

Estas relaciones son aproximadas, son de gran utilidad para ayudarnos a obtener una perspectiva generalizada de la tendencia por el tipo de consumo existente en nuestro contexto de estudio. Las distintas decisiones ejecutadas en el espacio creado por los actores dependientes del recurso para el uso doméstico demuestran que las mismas dependen de elementos complejos establecidos desde el tejido social, como las condiciones sociodemográficas en la ciudad que demuestran una alta fragmentación (IMPLAN, 2020).

Finalmente, si la sustentabilidad como un estilo de vida se configura desde distintas aristas sociodemográficas construidas en el tiempo que el individuo tiene acceso y disponibilidad al recurso, es necesario hacer énfasis en que la escasez del agua está presente en la ciudad para todos, aunque es claro que las afectaciones serán distintas para cada sector de la población dependiendo de su capacidad adaptativa. Si estas diferencias existen (existirán), entonces las decisiones por adoptar la lluvia como un medio que abastece oportunidad en la vivienda también estarán presentes.

CAPÍTULO IV: ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En el presente capítulo se expone la metodología implementada. Se explican las etapas y procedimientos, los recursos e instrumentos utilizados para abordar el análisis cuantitativo que responde a la problemática fundamentada. Para ese propósito el presente estudio se realizó dentro de los límites del área urbana de la localidad “León de los Aldama” del municipio de León, Guanajuato.

Dicho estudio es naturalmente de carácter cuantitativo, dada la necesidad de caracterizar los resultados con estadística descriptiva y posteriormente poner a prueba las relaciones del constructo denominado conducta sustentable (CS) bajo los supuestos hipotéticos referidos. De esta manera, una de las principales directrices de este estudio hace referencia al tipo de medición que busca examinar las observaciones directas procurando las manifestaciones y declaraciones del comportamiento en su estado natural.

Es así que el diseño de corte transversal de este estudio en un mismo periodo de tiempo considera la localización espacial de los individuos relacionado a los patrones de consumo medidos en su vivienda por SAPAL. Esto fue un carácter estricto, ya que dicho registro – el consumo doméstico registrado en la vivienda – se utiliza como variable moderadora en el análisis al momento de revisar las manifestaciones y declaraciones para las variables de interés sobre los efectos del constructo, razón que justifica el desarrollo de las siguientes líneas.

Muestreo estratificado por conveniencia.

En este esquema de análisis estadístico se priorizó obtener una muestra estratificada representativa con suficiente tamaño que facilitará examinar numéricamente los datos de interés. Todo esto permitió la obtención de las características principales de las unidades de observación bajo las siguientes consideraciones:

1. La variación espacial del GMS por unidad AGEBA de CONAPO (2020) de la localidad 001 “León de los Aldama”.
2. La experiencia en la *estancia de trabajo campo* con la observación no participante durante los periodos octubre a diciembre en el SAPAL, realizada en las siguientes áreas:

- Subdirección de Planeación Hídrica.
 - Departamento de Sistemas, Área de Geoproceso.
3. La revisión de la base de datos del promedio de consumo mixto/doméstico facturado – volumen inyectado en el que no se consideran las perdidas – de los 443 sectores durante los periodos de junio a octubre de los años 2019/2020/2021 por el SAPAL.²²
 4. La realización de los recorridos de observación en aquellos puntos de interés para identificar las oportunidades de resolver la aplicación de encuestas y la pertinencia de su aplicación.²³
 5. La revisión de la base de datos del consumo facturado para el uso doméstico de los sectores seleccionados – una vez resueltas las consideraciones anteriores – para el muestreo durante los periodos de junio a octubre de los años 2019/2020/2021.

Estas consideraciones permitieron identificar a la población de interés, determinando así los aspectos finales del tamaño muestral y el procedimiento de la selección de las unidades de observación que son propicias para el análisis.

Tamaño de la muestra.

Dado que nuestra unidad de muestreo es la vivienda, los resultados referentes al GMS de CONAPO (2020), explicado en el capítulo del marco contextual, son considerados para definir el marco muestral de la población objetivo. Se utilizó la siguiente fórmula y datos para realizar el cálculo:

$$n = \frac{\left\{ \frac{(Z^2) \times (p) \times (1 - p)}{e^2} \right\}}{\left\{ 1 + \left(\frac{(Z^2) \times (p) \times (1 - p)}{e^2 \times N} \right) \right\}}$$

²² Datos obtenidos del Departamento de Sistemas, Área de Geoproceso (SAPAL, 2022), durante la experiencia de la estancia del trabajo realizada en el SAPAL en octubre – diciembre del año 2021 y febrero 2022.

²³ En este estudio de carácter transversal como un factor final determinante en cada aspecto se consideró la conveniencia logística para lograr aplicar las encuestas dirigidas a las viviendas a través de su localización geográfica, la accesibilidad y la heterogeneidad de las variables, aprovechando y maximizando la disposición de recursos. Sin embargo, se advierte al lector que surgieron ciertos inconvenientes fuera de las posibilidades del investigador que no permitieron la aplicación de los cuestionarios a un estrato de interés (GMS = “muy bajo”), cuestión que se detallará más adelante en la selección de las unidades de observación y su solución aproximada.

Variabes	Definición	Datos
n	Tamaño de la muestra	x
Z	Nivel de confianza	1.64
e	Error de muestreo	0.05
p	Varianza de la población	0.5
N	Tamaño del universo	393,519

Realizando el despeje en la formula podemos tener la siguiente ecuación:

$$n = \frac{\left\{ \frac{(1.64^2) \times (0.5) \times (1 - 0.5)}{0.05^2} \right\}}{\left\{ 1 + \left(\frac{(1.64^2) \times (0.5) \times (1 - 0.5)}{0.05^2 \times 393,519} \right) \right\}} = 268.77 \approx 269$$

A este resultado se agrega un valor del 15% de posibles pérdidas, obteniendo así un resultado final de 309 cuestionarios. Posteriormente, se calculó la fracción constante que más adelante será de utilidad al momento de multiplicar dicho valor en cada estrato del GMS para determinar la asignación y distribución del número de cuestionarios a cada uno, se utilizó la siguiente formula y datos para realizar el cálculo:

$$ksh = \frac{n}{N}$$

Variabes	Definición	Datos
ksh	Desviación estándar	¿?
n	Tamaño de la muestra	309
N	Tamaño del universo	393,519

Realizando el despeje en la formula podemos tener la siguiente ecuación:

$$ksh = \frac{309}{393,519} = 0.00078522$$

Selección de unidades de observación.

El procedimiento de muestreo se desarrolló en tres distintas etapas que van desde los aspectos más generales a los más particulares. En la primera etapa se seleccionan las unidades AGEB que integran a los sectores de interés del SAPAL, la segunda etapa se refiere a la asignación y distribución de los cuestionarios a cada estrato con sus respectivos ajustes y en la tercera etapa se establece la estratificación de las tomas domésticas en rangos de 6 m³.

La primera etapa consistió en realizar una revisión de la base de datos del GMS de CONAPO (2020) y del SAPAL (2022). Utilizando el *software libre QGIS* se identificaron aquellas áreas de acuerdo con el rango de consumo (cada 6 m³). Se identificaron las AGEB que presentan GMS dentro del rango medio, alto y muy alto, dentro de la delimitación de los 8 polígonos de desarrollo 2010 – 2021 de pobreza ubicados por el IMPLAN (2022) de la ciudad de León. Los polígonos seleccionados para este estudio son identificados nombres con su respectiva clave del AGEB: Castillos (muy alto: AGEB 3843), Medina (alto: AGEB 3824-0444) y Diez de Mayo (medio: AGEB: 3218-3222-2347-2328).²⁴

Simultáneamente se realizó una revisión por la plataforma de Google Earth en el reconocimiento de las zonas de interés estratificadas a cada 6 m³ utilizando el software QGIS. Esta identificación se hizo para obtener información de fuentes secundarias referentes a las características de las colonias y de la accesibilidad de las mismas desde la *vista del mapa*. En la segunda etapa se realizaron las gestiones pertinentes con el SAPAL (2022) para solicitar la base de datos con información de los sectores identificados en las unidades AGEB definidas en la etapa anterior.²⁵

En la tercera etapa se realizaron visitas exploratorias durante el mes de febrero 2020 por las zonas delimitadas con el fin de obtener las características de estas y determinar si eran propicias para la aplicación de las encuestas. Entre las principales características a identificar, se consideró realizar un ejercicio de observación con la finalidad de observar el identificador de

²⁴ Datos disponible en <https://bit.ly/3vBYRW1> [fecha de consulta: enero de 2022].

²⁵ Los sectores seleccionados corresponden a los siguientes con clave: 1) 31-1, 2) 38-1, 3)17-19, 4) 18-12, 5)18-13, 6) 17A-1, 7) 16-18 (SAPAL, 2022). Dicha información fue otorgada por el SAPAL, compuesta por la localización geográfica de la toma en coordenadas UTM, referencias de las vivienda y el consumo registrado solicitado de interés.

cada vivienda (calle y número de la misma), la dinámica social en distintos horarios del día para procurar la presencia de personas con la intención de tener mayor respuesta al momento de seleccionar específicamente las viviendas (unidades de observación finales) y – la más relevante – procurar el acceso a las colonias para realizar las gestiones pertinentes referentes a la solicitud de ingreso a las mismas en tiempo y forma.²⁶ Las áreas de interés quedaron geográficamente identificadas como se muestra en el mapa 4.1 seleccionadas por unidad AGEB (adjuntado en anexos).

La distribución de los cuestionarios para cada GMS inicialmente se consideró como se muestra en la tabla A.5 (adjunta en anexos).

Sin embargo, resultó necesario hacer un ajuste debido a que no se aplicaron cuestionarios en el estrato que corresponde al GMS = Muy Bajo. En ese sentido, se consideró pertinente distribuir el número de cuestionarios designados para su aplicación de forma proporcional para cada uno de los GMS y tipos de consumo como una referencia al momento de aplicar los cuestionarios, dicha distribución se muestra en la tabla (A.5).²⁷

Una vez que se identificaron las unidades AGEB y los sectores de interés, se procedió con la elaboración de los mapas representativos del nivel de estratificación para cada tipo de consumo bajo los supuestos identificados en el punto #5. Este procedimiento se desarrolló utilizando el *software QGIS* estratificando el consumo promedio facturado para cada toma en el periodo correspondiente. Las unidades de observación se encuentran delimitadas entre el GMS por unidad AGEB y dentro del sector del SAPAL.²⁸

Así se estableció un marco muestral a nivel micro – a nivel sector – para seleccionar las unidades finales de observación en función del número de cuestionarios requeridos señalado en

²⁶ Resulta necesario dar una perspectiva de lo sucedido fuera del alcance del investigador, siendo que se identificó el GMS = muy bajo para el AGEB con clave 1283 un par de colonias de interés donde se realizaron las gestiones pertinentes para su acceso. Sin embargo, posterior a recibir respuesta de la solicitud de manera propositiva, al momento de la aplicación del cuestionario no se concedió el acceso, la solución se explica al apartado posterior

²⁷ Es posible distinguir el ajuste en el mapa 4.2 que se adjunta en anexos, en él se identifican las unidades AGEB finales seleccionadas para la aplicación del cuestionario.

²⁸ Esto se debe a que los polígonos en formato .shp no son coincidentes, de manera que se procuró que las tomas se mantuvieran dentro de los márgenes y límites internos para cada capa correspondiente al nivel de GMS.

la tabla (A.5), mencionada anteriormente, como una guía numérica tentativa de la cantidad mínima requerida para cada consideración (GMS y tipos de consumo).

Sin embargo se detectó la presencia de sectores que presentan carencia de datos (*) señalado con un asterisco en la tabla y sin existencia de dato (-) señalado con un guion en la tabla. Se estableció un criterio para llevar a cabo la aplicación de los cuestionarios cara a cara a nivel vivienda. En él se propone la flexibilidad al momento de la aplicación de los cuestionarios, ya que, al ser un cuestionario dirigido, cabe la posibilidad de que no fuese contestado por los individuos si en la vivienda no estuviera presente el mismo o porque no deseara participar, siendo una debilidad evidente de la metodología.

El criterio fue que para aquellas unidades que no presentaran suficiencia o presencia de unidades de observación para aplicar el cuestionario, se redistribuyeran en orden ascendente para su distribución. La distribución de números de cuestionarios finales aplicados se muestran en la tabla 4.1

Tabla 4.1 Distribución final del cuestionario por AGEB y tipo de consumo

GMS por AGEB	AGEB (#)	Viviendas particulares hab. por AGEB	Encuestas por GMS ²⁹ (#)	Cuestionarios aplicados por tipo de consumo por toma por persona (factor de hacinamiento) (m ³ /mes)					
				0 – 6	6 – 12	12 – 18	18 – 24	24 – 30	30 – más
Muy alto	63	10,697	8	5	14	4	-	-	-
Alto	80	43,243	34	5	5	9	10	10	12
Medio	164	120,720	95	20	19	19	27	7	4
Bajo	144	128,500	101	15	7	14	20	23	20
Muy bajo	130	90,359	72	Distribuidos entre los GMS/tipo de consumo					
Total	581	393,519	309	45	45	46	57	40	36 ³⁰
				269 cuestionarios					

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

Fecha de consulta de datos: marzo de 2022

Se obtuvo respuesta de 269 viviendas. De forma particular, cada estrato se presenta en las tablas y mapas (en anexos) con el número de tomas y su porcentaje referente al tipo de consumo estratificado como información base con la localización de cada unidad de observación referente

²⁹ Utilizando ksh=0.00078522

³⁰ De 36 cuestionarios se redujo a 34 debido a que 2 estaban incompletos.

a su localización.³¹ Fue posible identificar el conjunto previo de unidades de observación (# de cuestionarios requeridos) ya que se contó con su ubicación precisa. Posteriormente, como punto de partida se localizó la referencia de los domicilios y su ordenamiento de principio a fin sobre la avenida/calle siendo que los consumos difieren para cada tipo. Las unidades de observación finales (# de cuestionarios finales aplicados) se establecieron en grupos de cada 3 viviendas cruzando la avenida o calle, procurando la cantidad mínima requerida de cuestionarios y que las mismas estuvieran completas. Se utilizó como referencia el registro del consumo doméstico del mes previo al que se desarrolló la aplicación para obtener referencia de que dicho domicilio estuviese habitado (febrero 2022).

Encuesta.

En el apartado anterior se plantearon las consideraciones que hicieron posible ubicar las unidades finales de observación para la aplicación del cuestionario. En este apartado se comenta como dichas explicaciones se procuraron previamente para dar estructura al instrumento utilizado: el cuestionario estructurado.

De acuerdo con Corral Verdugo (2008) los cuestionarios y las entrevistas son dos formas de auto reporte por medio de las cuales las personas expresan la intensidad o la frecuencia de un comportamiento o interés al mismo. Los cuestionarios relacionados al comportamiento humano regularmente pueden presentar ciertos sesgos que deben ser considerados al momento de su aplicación. Principalmente por la connotación positiva o negativa, otorgando respuestas que no corresponden al comportamiento real (Corbetta, 2007).

En ese sentido, el mismo autor propone que es recomendable escoger comportamientos sobre los que existen confirmaciones empíricas, lo que implica un conocimiento específico y así tener mayor fiabilidad de las respuestas que el encuestado otorgue (Corral Verdugo et al, 2020).

³¹ En anexos se adjunta las tabla y mapas que corresponde a las unidades finales de observación. Dichos conjuntos se pueden identificar con los siguientes códigos:
Tablas: enumeradas desde 4.3 a la 4.10
Mapas: enumerados desde 4.3 al 4.10

En este caso, aunque se procuró usar como variable moderadora el consumo, se advierte que esto también representa cierto sesgo que debe ser considerado, ya que dicha medición corresponde a la vivienda y no necesariamente al patrón del consumo del individuo (Corral Verdugo & Pinheiro, 2004), es decir, el consumo per cápita.

Además, esto también presenta cierta desventaja, dado que al tratarse de un muestro dirigido el uso de recursos es considerablemente alto por el tiempo que representa localizar al encuestado en su vivienda, consideración que se presentó en nuestro caso y que varía de acuerdo con el encuestador, por ejemplo el tiempo de aplicación del cuestionario.

Por otro lado, también es notable destacar las ventajas del instrumento ya que se tiene una mayor comprensión del encuestado al poder tener la oportunidad de aplicar el cuestionario directamente y la posibilidad de presentar estímulos visuales, como por ejemplo los componentes del SCALL al momento de evaluar el apartado correspondiente del caso de estudio.

Otra situación que fue considerada se refiere a los requisitos que tuvo que cumplir el encuestado; se requirió que la persona fuera residente de la vivienda y mayor de edad, esto fue comprobado de acuerdo con la propuesta del diseño y el acomodo de las variables del cuestionario. Con estas consideraciones, el instrumento para la recolección de datos se organizó como un cuestionario estructurado con *36 preguntas* que hacen referencia a los componentes de la *conducta sustentable (CS)* y su relación con la cosecha de lluvia. Dichas preguntas se pueden visualmente distinguir en la figura A.1 de acuerdo con el componente que le conforma.³² En los anexos se podrá encontrar el cuestionario conformado por múltiples items de manera más precisa.

Para la variable de “*factores sociodemográficos*” en el cuestionario se puede demostrar que las primeras 3 preguntas (1 a la 3) tienen la intención de introducir al encuestado por su carácter general, misma variable continua con las preguntas de la 32 a la 36. Este acomodo se realizó con la intención de no comprometer el cuestionario por el empleo de las mismas con

³² La figura A.1 se encuentra adjunta en anexos, así como el cuestionario al final.

otras relacionadas, por ejemplo el ingreso y el grado de satisfacción que se presenta por pagar la cuota del servicio.

Continuando, el apartado “*conocimiento consumo*” se encuentra enumerado desde la pregunta 4 a la 10, en él se intenta comprobar si el individuo tiene el conocimiento de la cantidad en m³ (metros cúbicos) que consumió, preguntas 4 y 5. Además de evaluar la cantidad en \$ pesos MXN referente al mes anterior a la aplicación de la encuesta (febrero 2022), preguntas 6 y 7. Es importante señalar que dicha medida fungió como variable moderadora al momento de comprobar si los encuestados otorgaron datos aproximados y si además estaban habitando la vivienda, como se explicó en las consideraciones para seleccionar las unidades de observación.

Posteriormente, con la finalidad de tener un esquema explicativo de dicha variable, en la pregunta 8 se midió el grado de satisfacción del individuo referente a la cantidad que paga mensualmente, esta última valorada con una escala 5 puntos que van del 1 (muy satisfecho) al 6 (muy insatisfecho), agregando la opción de “no responde”.

Continuando con este apartado, conforme a un conjunto de 5 razones que motivan a darse cuenta del tipo de consumo que se realiza en la vivienda, se midió el grado en que estas razones motivan al individuo para que así suceda. Cada razón fue medida en una escala de 5 puntos que van 1 (siempre) al 5 (nunca). Finalmente – referente al apartado “*conocimiento consumo*” – la pregunta 10, refiere al orden de las 3 actividades que demandan mayor cantidad de agua en la vivienda, los encuestados otorgaron dicho orden una vez que se les entregó una lista de 11 actividades domésticas.

Consecuentemente, el apartado denominado “*ahorro de agua manifestado*” se encuentra enumerado desde la pregunta 11 a la 13, en él se intenta identificar a los encuestados que realizan prácticas de ahorro (11), saber cuáles practicas realiza (12) y la frecuencia con que ejecuta en un periodo de una semana (13), respectivamente.

Resulta interesante hacer notar que este apartado busca diferenciar dos grupos, el que practica actividades de ahorro. Por esta razón, las opciones de respuesta de la pregunta 12 abarcan dos apartados para el análisis de la expresión conductual desde la manifestación – correspondiente a este apartado – y la declaración para el siguiente (pregunta 14).

Como un breve paréntesis, desde el diseño del cuestionario cabe señalar que se procuró el orden de las preguntas y sus indicaciones en atención a las manifestaciones y declaraciones. Es decir, se procuró guiar al encuestado de acuerdo con la respuesta que otorga para cada pregunta filtro y su debido llenado al momento de solicitar respuestas.

Es así que el siguiente apartado denominado “*efectividad anticipada*”, correspondiente a la pregunta 14, tiene el objetivo de medir el grado de acuerdo del individuo en su disposición a realizar acciones/actividades de carácter sustentable para el cuidado del agua; este apartado fue valorado con puntajes que van del 1 (completamente dispuesto) al 5 (nada dispuesto).

Este componente – *efectividad anticipada* – fue adaptado a la condicionante del ahorro del agua declarado y siguió recomendaciones con base a estudios que tienen la intención de medir dicho constructo desde esta perspectiva (Corral Verdugo, 2010; Víctor Corral Verdugo et al, 2008; Corral Verdugo et al, 2004; Corral Verdugo et al, 2020), estos criterios también aplican para la siguiente variable.

Dichas opciones de respuesta se presentan como se advirtió en párrafos anteriores, básicamente se omiten aquellas acciones manifestadas para quienes si practican, el ahorro respecto a las acciones que declararon (pregunta 12), en el diagrama se identifica la línea azul que da guía. Finalmente fue posible obtener los motivos que dificultan o impiden que el individuo realice acciones de ahorro de agua, considerando que dadas las ideas para evaluar el componente anterior – *efectividad anticipada* – se tenía un criterio para responderla, esto corresponde a la pregunta 15.

Siguiendo la recomendación de los mismos autores del componente anterior, el apartado denominado “*deliberación*” se posicionó en ambas expresiones referente a la pregunta 16, en el sentido de conocer las ideas que motivan al individuo por realizar acciones para el ahorro del agua. Dicha variable se encuentra en ambas dimensiones procurando el carácter de su medición manifestada y declarada como se mencionó anteriormente.

Es decir que también se mide la declaración del individuo para la pregunta 17 desde el grado de acuerdo con las razones e ideas adaptadas que motivan el ahorro del agua, este apartado

fue valorado con una escala de puntos que van del 1 (totalmente de acuerdo) al 5 (totalmente desacuerdo).

Este primer bloque de preguntas hace referencia a los datos sociodemográficos que permitieron describir las características de los encuestados y referente al constructo de la conducta sustentable, como se muestra en el diagrama otorgado. El siguiente apartado corresponde a la evaluación de la disposición del individuo por aceptar la cosecha de lluvia referente a los aspectos que favorecen la adopción socio-técnica.

El apartado denominado “*percepción agua de lluvia*” se refiere a la pregunta 18 donde se pretende obtener la opinión del encuestado sobre el periodo en el que considera que existe mayor ocurrencia de precipitación sobre la ciudad de León, la escala está conformada por los 12 meses del año. La pregunta 19 se refiere a comprobar si el encuestado conoce a alguna persona que utilice el agua de lluvia que cae sobre su azotea para alguna actividad doméstica.

El apartado denominado “*estructurales vivienda SCALL*” se refiere a las preguntas del orden 20 a la 23. Respectivamente, se pretende obtener un panorama de los elementos físicos estructurales de la vivienda como el dimensionamiento de la azotea (20), el tipo de material con la que está construida (21), su accesibilidad a la misma (22) y la disponibilidad del espacio libre sobre el terreno donde se encuentra la vivienda (23).

El apartado denominado “*disposición*” se refiere a las preguntas 24 a la 30. Respectivamente, se pretende medir la disposición del individuo referente al agua de lluvia para su uso en diferentes actividades domésticas(24), su disposición para participar y recibir capacitaciones orientadas al aprendizaje de la operación de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (25), su disposición para consultar y tomar acuerdos con los integrantes de la vivienda (26), su disposición para dedicar suficiente tiempo y esfuerzo para mantener limpio y despejado el techo/azotea (27), su disposición por utilizar un espacio entre 1 y 2 metros cuadrados para disponer de un tanque (28), su disposición por invertir en un SCALL (29) y el monto en pesos mexicanos que estaría dispuesto invertir (30).

Al momento de evaluar este apartado se otorgó un panorama del funcionamiento del SCALL, así como de los componentes que lo conforman, algunas consideraciones para su uso

y sus ventajas como una alternativa de abastecimiento. Además se dio un aproximado del volumen en litros que dispone en función a la preguntas anteriormente otorgadas, lo que permitió calcular el ahorro económico que representa durante el periodo de lluvias a la alternativa convencional.

Finalmente – referente a este segundo bloque – la pregunta 31 se enfocó en obtener las razones que dificultan o impiden que el individuo realice las acciones anteriores a partir de la promoción del SCALL.

Aplicación del cuestionario.

Primeramente se realizó una exploración piloto para determinar la congruencia de las preguntas y su orden. Se aplicaron 38 cuestionarios pilotos en zonas elegidas aleatoriamente a conveniencia logística definida en el momento a la visita preliminar de las colonias elegidas. Esta etapa fue de carácter práctico por la complejidad que representa aplicar cuestionarios cara a cara, lo cual fue de gran utilidad para determinar el protocolo donde se definen los pasos para lograr tener mayor fiabilidad en las respuestas.

Una consideración importante fue proporcionar material visual del SCALL ya que al momento de llegar a dicho apartado, surgían muchas dudas respecto a sus componentes (se anexa material visual) complementando así el tratamiento promotor del individuo.

El cuestionario fue realizado durante el mes de marzo y la primera semana de abril, se procuró cubrir primero las zonas referente al GMS Más Alto, Alto, Medio, Bajo. Al momento de la aplicación del cuestionario al encuestado se le pidió su consentimiento para utilizar la información así como su rúbrica para la misma. De los 269 cuestionarios aplicados, 148 individuos otorgaron su rúbrica, sin embargo el otro restante accedió a contestar el mismo sin la necesidad de firmar.

En total fueron 6 encuestadores los que recibieron la respectiva capacitación donde se procuró expresar las indicaciones para su prueba, el control de notas externas para los principales sucesos y se les pidió realizar una práctica de aplicación de las encuestas con anterioridad, es importante mencionar que los voluntarios no participaron en la prueba piloto.

Se consideraron medidas referente al uso de mascarillas y gel anti bacterial dadas las condiciones de la pandemia COVID 19.

En total fueron 412 domicilios ubicados donde las personas estaban disponibles, de este grupo se aplicaron 269 cuestionarios de los cuales 2 venían con información incompleta debido a que su desarrollo se vio interrumpido, dado que los encuestados decidieron no continuar otorgando respuesta.

CAPÍTULO 5: HALLAZGOS Y DISCUSIÓN

Análisis descriptivo de la encuesta.

Este capítulo está dividido en dos apartados, primero se examinan los datos obtenidos de los cuestionarios que fueron aplicados a las unidades finales de observación.³³ Se realizó un análisis descriptivo del conjunto de variables perteneciente a cada componente que se mostró en la figura A.1 (en anexos).

Debido a la naturaleza del dato y por las consideraciones presentadas en la metodología, se procedió a examinar los mismos teniendo en cuenta la distribución de frecuencias, la variabilidad y las medidas de tendencia central de las variables que conforman cada componente, realizando una comparación de medias y valores porcentuales considerando el conjunto por estratificación que mejor la describa de forma general.³⁴

Esta consideración fue fundamental dado nuestro interés por revelar la expresión de la conducta sustentable (CS), concibiendo el valor de uso del individuo con los ideales de la sustentabilidad en grados de acuerdo y de disposición. Por esa razón en el segundo apartado se discuten las relaciones más relevantes que suscitan de la interacción de los factores disposicionales y situacionales para cada uno de los componentes referentes a la conducta sustentable (CS) y de los propuestos para la adopción de la cosecha de lluvia a partir de la expresión manifestada de las personas que realizan prácticas de ahorro y declarada por aquel grupo que no lo hace, determinando tendencias significativas a través de la directriz que se explica en el siguiente diagrama de la figura 5.1

³³ En esta tesis se utilizó el software *Microsoft Excel (365)* para capturar la información, construir la matriz de datos y efectuar la limpieza de datos. Posteriormente, se utilizó el software *STATA/IC 15.1* para el análisis del conjunto de variables para determinar las tendencias.

³⁴ El tamaño de la muestra fue suficiente ya que permitió la elaboración de un examen estadístico descriptivo suficientemente acotado a cada una de las unidades de observación teniendo claro la significancia estadística y la confiabilidad del análisis.

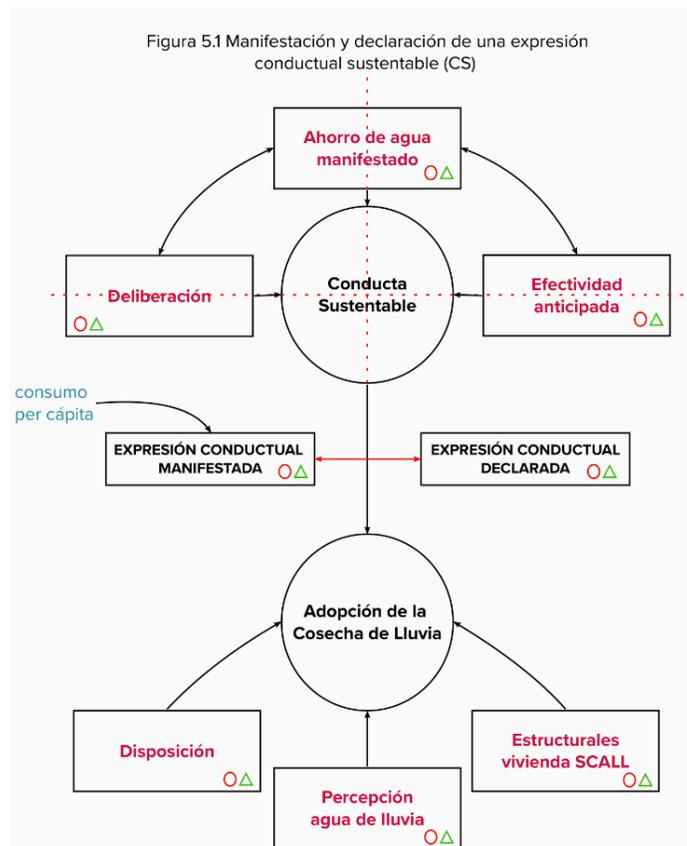


Figura 5.1
Fuente: elaboración propia.

Con la directriz de este diagrama se propició la generación de suficientes fundamentos para exponer y discutir los hallazgos – desde el análisis de ambas expresiones – proporcionando algunas ideas interesantes respecto a la interpretación de la perspectiva del individuo hacia el cuidado del agua y su disposición para adoptar la cosecha de lluvia como una alternativa complementaria para el uso doméstico.

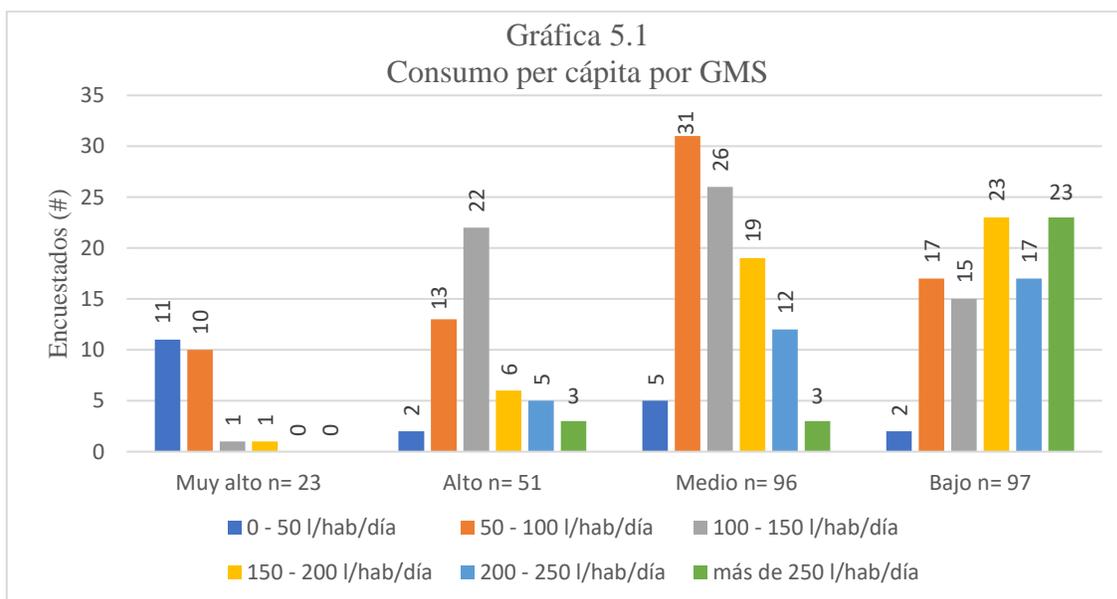
Características sociodemográficas.

En este apartado, se pretende dar un panorama general de las principales variables de carácter sociodemográfico de las unidades de observación encuestadas. De los 267 cuestionarios aplicados se encontró que 58 por ciento de los encuestados son del género femenino. La edad promedio fue 40 años con una desviación estándar de 13.12, con valores máximos desde 18 años hasta los 73 años. El ingreso mensual promedio reportado fue de \$14,536.12 con una desviación estándar de \$8,519.466. El tiempo promedio habitando la vivienda fue de 13.04

años con una desviación estándar de 7.36 con valores mínimos y máximos de 1 a 35 años, respectivamente. Sobre la propiedad de la vivienda, 80 por ciento de los encuestados manifestó que la vivienda es de su propiedad. La población promedio habitando la vivienda fue de 4.37 personas con una desviación estándar de 2.06, con valores mínimos y máximos de 1 a 11 personas. El 52 por ciento cuenta con educación nivel licenciatura y 21 por ciento con preparatoria. El 59 por ciento se dedica a un trabajo fuera del hogar, un 22 por ciento se dedica a ser ama de casa, 10 por ciento se dedica a estudiar, y el 9 por ciento manifestó estar jubilado. La tabla A.14 (en anexos) resume los datos obtenidos estratificados por el tipo de Grado de Marginación Social Urbano (GMS) de CONAPO (2020) para cada una de las variables de interés de forma más específica.

Consumo per cápita.

Con base al dato del número de ocupantes en la vivienda y del registro de consumo promedio para los meses de junio a octubre de los años 2019/2020/2021 se obtuvo el dato de consumo per cápita, la tabla 5.1 y la gráfica 5.1 demuestran la variabilidad en su tipo, se clasifica el consumo per cápita en función al GMS.



Gráfica 5.1
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.1 Estratificación por consumo per cápita N= 267

GMS por AGEB	0 – 50 l/hab./día		50 – 100 l/hab./día		100 – 150 l/hab./día		150 – 200 l/hab./día		200 – 250 l/hab./día		+ 250 l/hab./día	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Muy alto	11	47.8	10	43.4	1	4.3	1	4.3	0	0	0	0
Alto	2	3.9	13	25.5	22	43.1	6	11.7	5	9.8	3	5.8
Medio	5	5.2	31	32.2	26	27.1	19	19.8	12	12.5	3	3.1
Bajo	2	2.0	17	17.5	15	15.4	23	23.7	17	17.5	23	23.71
Total	20	7.5	71	26.6	64	23.9	49	18.3	34	12.7	29	10.8

Fuente: Elaboración propia.

Del total de la muestra (N=267) es posible destacar que un poco más de una cuarta parte de ella (26 por ciento) presenta un consumo per cápita entre 50 – 100 l/hab./día. El 44 por ciento del valor total de encuestados que presenta este consumo se encuentra en el GMS Medio. El 75 por ciento se encuentra distribuido entre en el GMS Alto y Medio, es decir 34 por ciento y 41 por ciento, respectivamente. Es importante señalar que el 48 por ciento que pertenecen al estrato GMS Muy Alto (n=23) presentó un consumo per cápita dentro del rango de 0 – 50 l/hab./día. En contraste el 24 por ciento del total de la muestra presenta un consumo per cápita superior a los de 200 l/hab./día.

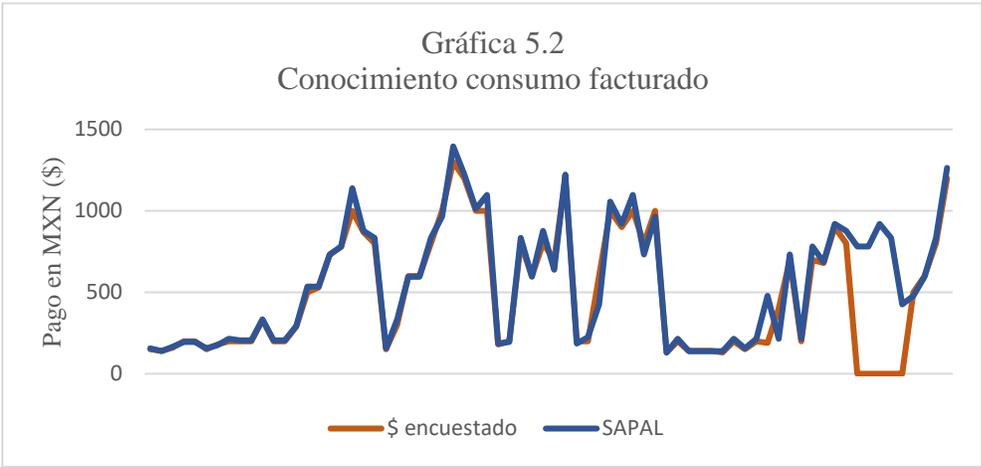
Conocimiento consumo.

De los 267 cuestionarios aplicados se encontró que sólo el 4 por ciento conoce su consumo en m³ del mes anterior de acuerdo con su último recibo. Al momento de verificar con datos de SAPAL (2022) se encontró que dichos encuestados estaban en lo correcto, siendo que otorgaron el consumo facturado que se encuentra en el apartado denominado “Historial de Consumo” de su recibo. Es notable destacar que de 7 de los 10 encuestados se encuentra dentro del rango 50 – 100 l/hab./día y los 3 restantes divididos en el conjunto 0 – 50 l/hab./día y 100 – 150 – 200 l/hab./día para cada uno, respectivamente.

Por otro lado, 25 por ciento afirmó conocer la cantidad pagada en pesos mexicanos del mes anterior de acuerdo con su último recibo.³⁵ Este dato se verificó de acuerdo con el

³⁵ Es importante señalar que se consideró solicitar el dato al SAPAL (2022) para los cuestionarios aplicados durante los primeros días de abril, sin embargo, al momento de revisar la base de datos, ningún encuestado durante dicho periodo afirmó conocer ambos indicadores (consumo en m³ y el costo de la factura).

consumo facturado del mes anterior a la aplicación de la encuesta y con los datos del costo de consumo para dicho mes, los encuestados dieron un valor aproximado que mayoritariamente coincide con el dato del SAPAL, las coincidencias se observan en la gráfica 5.2.³⁶



Gráfica 5.2
 Fuente: Elaboración propia.
 Fecha de consulta: abril de 2022.

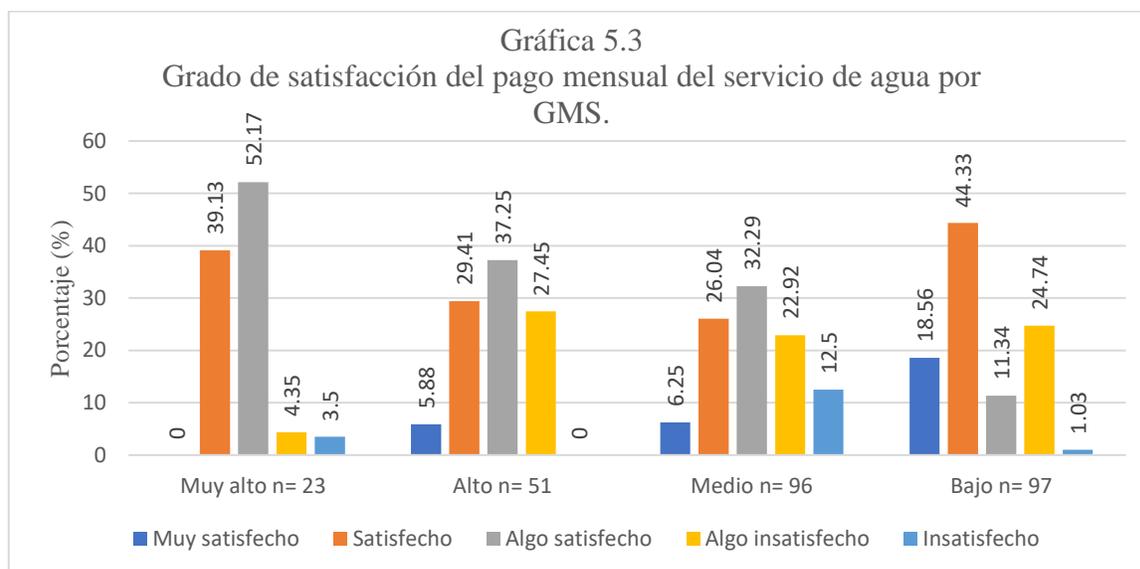
Hay que señalar que existieron valores coincidentes aproximados – en número de encuestados – para los conjuntos que van del orden de 50 – 100 l/hab./día con un 17 por ciento por un lado y por otro los que van del orden del 150 – 200 – 250 l/hab./día con un 23 por ciento y 30 por ciento.

Sin embargo, existe una mayor coincidencia para las personas que presentaron un consumo per cápita que va de 100 – 150 l/hab./día dado que casi una tercera parte, el 30 por ciento, coincidió en ello al dar el valor correspondiente. Sin dejar de lado que el 35 por ciento del conjunto 0 – 50 l/hab./día también reconoció conocer su pago facturado, otorgando el valor coincidente.

³⁶ Este dato se puede verificar en el apartado de historial al consumo del SAPAL Disponible en : <https://www.sapal.gob.mx/servicios/cuotasytarifas>

Satisfacción del pago mensual por el servicio de agua.

Del total de los 267 cuestionarios aplicados se encontró que el 72 por ciento afirmó sentir un grado de satisfacción positivo por el pago mensual del servicio, ubicado en la escala desde los puntajes que van desde *muy satisfecho* – *satisfecho* – *algo satisfecho*. A continuación, se caracteriza por cada nivel de GMS de CONAPO (2020) y por consumo per cápita identificado.³⁷



Gráfica 5.3
Fuente: Elaboración propia.

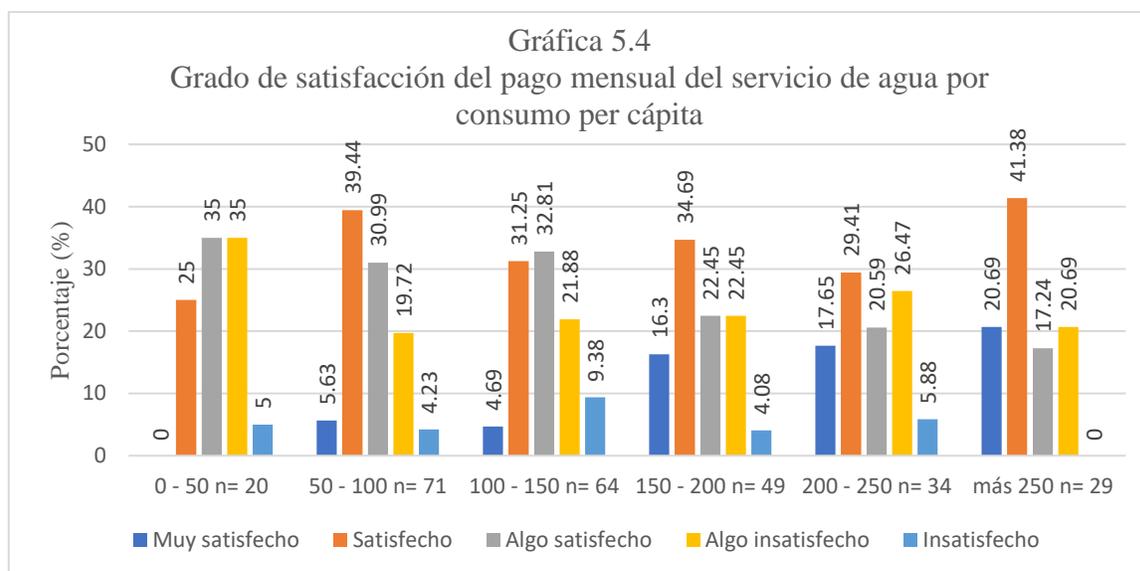
El 52 por ciento que pertenecen al estrato *GMS Muy alto* manifestó un grado de satisfacción valorado en la escala como “*algo satisfecho*”. Lo mismo sucede para el estrato *GMS Alto* y *GMS Medio* con 37 por ciento respectivamente. Además en la gráfica 5.3 es posible notar esta tendencia que da prueba de ello, recordando el valor de “*n*” para cada tipo de estrato.

Es notable destacar la diferencia entre los distintos estratos, pues del estrato *GMS Bajo* el 44 por ciento se declaró “*satisfecho*” con dicho indicador. Aunque una cuarta parte (25 por ciento) se encuentra “*insatisfecho*” con dicha cantidad. Por último es importante

³⁷ Se advierte al lector tomar en consideración la cantidad de encuestados presentes para cada estrato del GMS (valor de n), en todo caso para la primera referencia se puede mostrar en la gráfica 5.3.

señalar que ningún encuestado valoró con la escala “*muy insatisfecho*”, razón por la cual no se muestra en el gráfico.³⁸

Por otro lado, explicadas estas razones, es por ese motivo que resulta necesario corroborar dicho grado de satisfacción por el tipo de consumo per cápita estratificado como en los apartados anteriores, observado la gráfica 5.4.



Gráfica 5.4
Fuente: Elaboración propia.

El 40 por ciento correspondientes al rango de consumo per cápita entre 0 – 50 l/hab./día se encuentra “*insatisfecho*” con el pago mensual que realiza por el servicio de agua. Para el rango de individuos que presenta un consumo per cápita entre el 50 – 100 l/hab./día, el 70 por ciento manifestó un grado de satisfacción por el pago del servicio que va de “*satisfecho*” a “*algo satisfecho*” (39 por ciento y 31 por ciento, respectivamente).

Por otro lado, para el rango de individuos que presenta un consumo per cápita dentro del rango de 100 – 150 l/hab./día, alrededor de una tercera parte de los encuestados (31 por ciento) presenta un grado de “*insatisfacción*” con dicho indicador.

³⁸ Se advierte que la cantidad de encuestados para cada GMS no es proporcional, razón señalada.

Lo mismo sucede para el rango 150 – 200 l/hab./día con un poco más de una cuarta parte de dicho conjunto (27 por ciento) y para el rango de 200 – 250 l/hab./día, pues cerca de una tercera parte (32 por ciento) declara lo mismo. Por último, es notable mostrar que aquellas personas que presentan un consumo per cápita en su vivienda mayor a los 250 l/hab./día, el 62.07 por ciento se encuentra “*satisfecho*” con el pago del servicio de agua y el 20.69 por ciento se presentó “*insatisfecho*” con el indicador.

Motivación conocimiento para el consumo de agua en la vivienda.

De acuerdo con la tabla 5.2 que resume los porcentajes distribuidos para cada razón que motivó a la persona encuestada a obtener un mayor conocimiento del tipo de consumo que se realiza en la vivienda, se encontró para la R1 el 53.56 por ciento responde que es por el tipo de consumo que realiza por la manera en que administra el agua en su vivienda, aunque una cuarta parte piensa que esa razón es indiferente (25 por ciento).

Por otro lado, para la R2 el 71.81 por ciento afirmó tener una mayor motivación por el tipo de consumo que realiza al notar cambios por la factura que reciben ya que deben pagar algunas veces más u otras veces menos.

Para la R3 el 55.06 por ciento (147 encuestados) percibe que otro miembro de su vivienda consume más agua, aunque una tercera parte piensa que esa razón no sucede para su caso (29 por ciento).

Para la R4 el 39.24 por ciento consideró que la cantidad registrada en el historial de consumos es un motivo para darse cuenta del tipo de consumo que realiza. Conviene subrayar que es posible comprobar que alrededor del 10 por ciento de estos encuestados (4 encuestados) afirmó tener el dato del mes anterior, donde los mismos se encuentran distribuidos en un 50 por ciento para el GMS Muy Alto y Bajo.

Finalmente, para la R5 el 48 por ciento afirmó darse cuenta del tipo de consumo por una fuga en su vivienda, lo que hizo que llegara el recibo más caro.

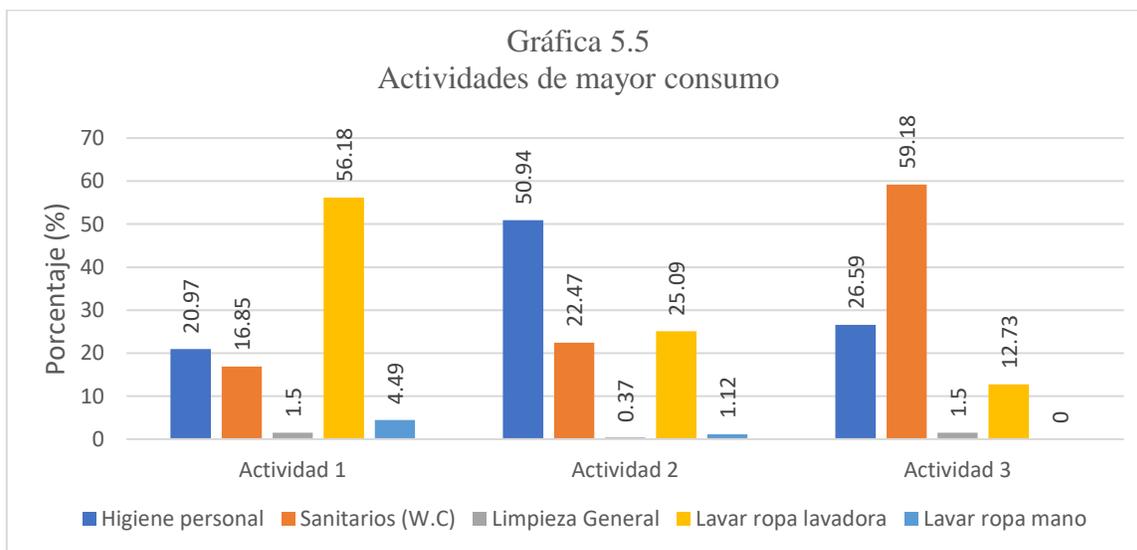
Tabla 5.2 Grado de motivación para conocer el consumo (%)

#	Razón	Siempre	La mayoría de las veces si	Ni nunca ni siempre	La mayoría de las veces no	Nunca
R1	Por el modo en que uso y consumo el agua en la vivienda	19.10	34.46	25.47	17.60	3.37
R2	La cantidad facturada cada mes es diferente, a veces más o menos.	28.20	43.61	15.41	12.03	0.75
R3	Observo el tipo de uso y consumo que realizan otros miembros de la vivienda	14.61	40.45	12.73	29.21	3.0
R4	La cantidad registrada en el historial de consumo del recibo es diferente por mes	10.94	28.30	29.81	18.87	12.08
R5	Por una fuga de agua, llego el recibo más caro	16.23	31.32	25.28	16.60	10.57

Fuente: Elaboración propia

Tres actividades de mayor consumo en la vivienda.

La gráfica 5.4 se realizó bajo la coincidencia de datos sobre las 3 actividades domésticas que mayor consumo de agua presentan en la vivienda, las actividades se encuentran ordenadas de mayor a menor.



Gráfica 5.5

Fuente: Elaboración propia

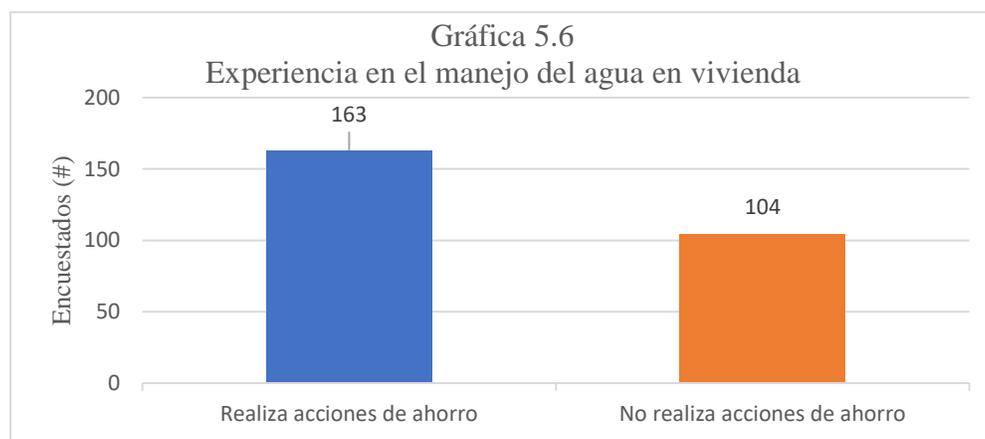
Es notable destacar que de la lista otorga con 11 actividades, fueron 5 actividades las que se presentaron con mayor coincidencia. La actividad #1, el 56 por ciento consideró que

“Lavar ropa lavadora” es la actividad que mayor consumo demanda. Para la actividad 2, el 50 por ciento coinciden que la “Higiene personal” es la segunda actividad doméstica que mayor consumo demanda.

Por último, un 59 por ciento coinciden que el uso de “Sanitarios W.C.” es la tercera actividad que mayor cantidad de agua demanda en la vivienda. La tendencia demuestra que estas tres actividades presentaron valores porcentuales entre el 20 y 25 por ciento de la muestra para el conjunto de la actividad #2 y para la actividad #3 en menor medida. Es decir, que este valor marca la diferencia entre la razón otorgada del individuo y la actividad presenta dicha diferencia en cada conjunto no rebasa este porcentaje.³⁹

Actividades de ahorro de agua en la vivienda.

Del total de los 267 cuestionarios aplicados se encontró que el 61 por ciento afirmó realizar acciones para ahorrar el agua en la vivienda. Caso contrario, el 39 por ciento reconoció que no realiza acciones para ahorrar el agua, la gráfica 5.6 resume dicha diferencia.⁴⁰



Gráfica 5.6
Fuente: Elaboración propia

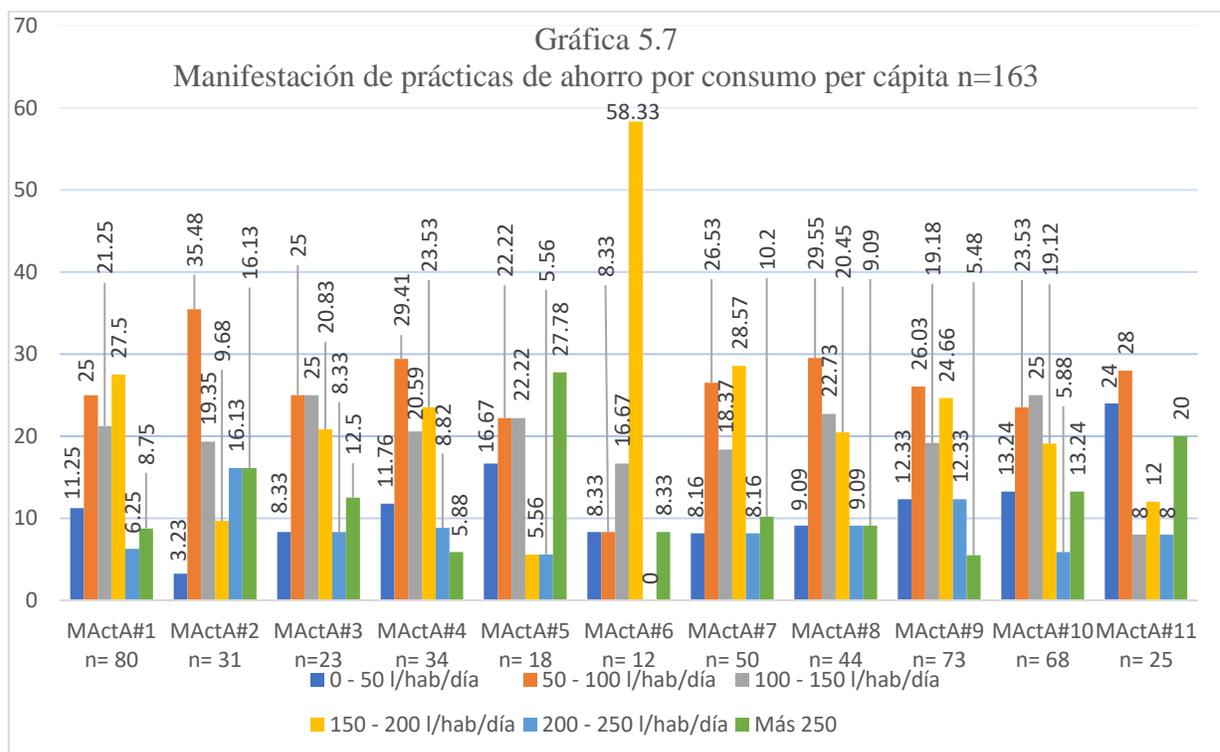
³⁹ En la tabla A.20.1 (adjuntada en anexos) es posible dar evidencia del valor porcentual para cada actividad y tipo de consumo per cápita identificado para el estudio en la disposición del uso del agua de lluvia.

⁴⁰ Estos datos fueron necesarios como un diferenciador para las siguientes variables, siendo que para nuestro interés, fue indispensable tener este diferenciador al momento de evaluar los componentes que conforman la *conducta sustentable (CS)*, como se aprecia en la figura A.1 presentado en los aspectos metodológicos.

Ahorro de agua manifestado.

De acuerdo con el dato anterior de los 163 encuestados que manifestaron realizar ahorro de agua, se realizó la gráfica 5.7 y la tabla A.15 con el fin de resumir las actividades u acciones domésticas donde los individuos realizan actividades de ahorro de agua en su vivienda.⁴¹ Es importante señalar que se agregó el rango del consumo per cápita establecido en su vivienda como un resultado del promedio registrado para los meses de junio a octubre de los años 2019/2020/2020 y la cantidad de personas que habitan en la vivienda.

Esto ofrece un panorama de la manifestación percibida del individuo referente a la manera que dosifica el agua en su intencionalidad de ahorrar el recurso para cada una de las actividades domésticas establecidas en la vivienda. En ese sentido se precisa hacer las distinciones del porcentaje total de la muestra para este caso n= 163. A continuación se presentan la descripción de los resultados más relevantes.



Gráfica 5.7
Fuente: Elaboración propia

⁴¹ La tabla A.15 se encuentra adjunta en los anexos.

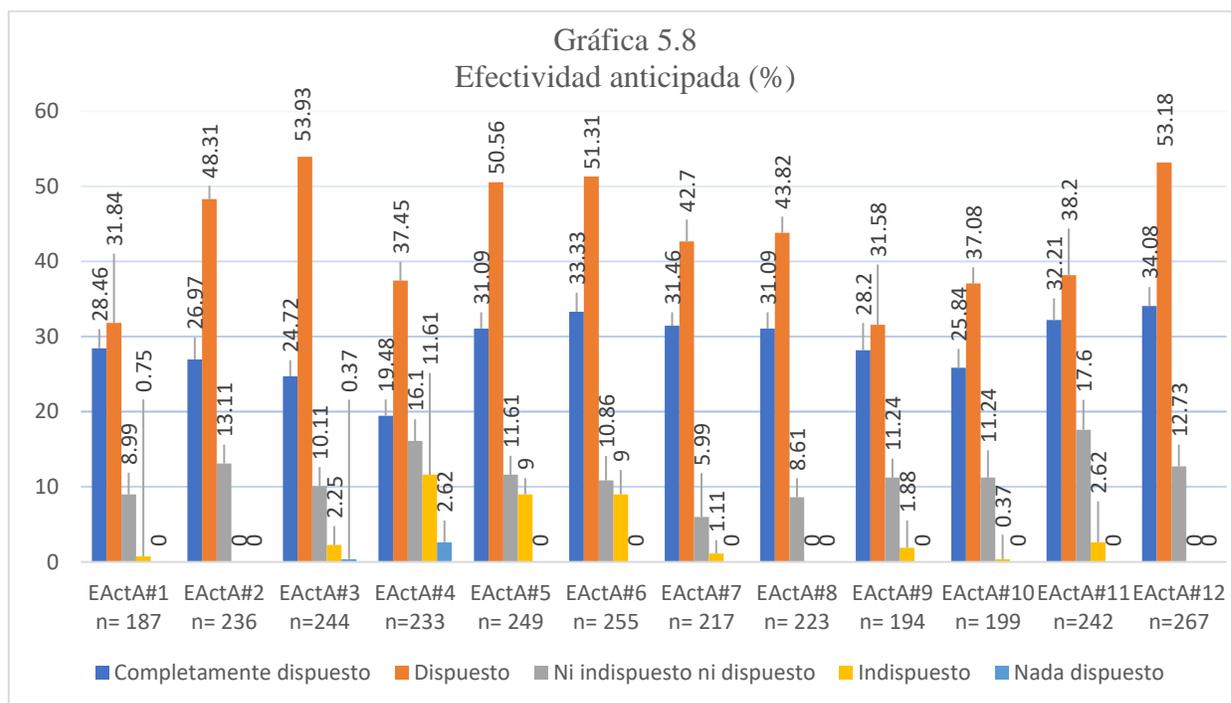
El 49 por ciento manifestó que para ahorrar agua en su vivienda realiza su higiene personal tomando baños con una duración menor a los 5 minutos. Dentro de este porcentaje el 42 por ciento que manifestó esta acción presenta un consumo per cápita mayor a los 150 l/hab./día cifra por arriba del promedio en la ciudad (SAPAL, 2020). Posiblemente este consumo resulte de otras actividades en las que se usa más el recurso, como lo es el lavado de ropa usando lavadora, dado que dicho conjunto en su mayoría (más del 60 por ciento) coincidió en que dicha actividad es la actividad que mayor demanda de agua presenta, lo que deja a la higiene personal como la actividad número 2 en demanda de agua en la vivienda para este conjunto.

Otra distinción que es importante denotar es la acción de utilizar entre 20 a 50 litros de agua al día, ya que el 44 por ciento manifestó utilizar entre 20 a 50 l/hab./día. Por otro lado, de acuerdo con el consumo registrado y el número de habitantes en la vivienda, el 87 por ciento de estos manifestados consumió más de esa cantidad. Esto posiblemente se deba a que una cuarta parte del total de los manifestados para esta acción se mantuvo dentro del rango de menos de 100 l/hab./día, es así que el supuesto de ese motivo es suficiente para que perciban un consumo entre el rango de 20 a 50 l/hab./día.

Así mismo hay que comentar sobre el reciclaje de agua gris para alguna actividad doméstica, el 41 por ciento manifestó reutilizar el agua gris en su vivienda. Mayoritariamente este porcentaje se encuentra dividido en un poco más de la mitad de los dichos manifestados, siendo que dentro del rango 50 – 100 l/hab./día el 23 por ciento y del rango 150 – 200 l/hab./día el 19 por ciento tienen mayor frecuencia con esta actividad. Una actividad importante que está relacionada con las prácticas domésticas que mayor consumo presentan en las viviendas se refiere a la acción de no descargar el sanitario a menos que sean excretas humanas, siendo que el 20 por ciento de los que manifestaron que si realizan esta acción; cerca de una tercera (29 por ciento) se encuentra dentro del rango 50 – 100 l/hab./día. La actividad que menor frecuencia presentó fue el lavado del auto no utilizando directamente la manguera, con un 7 por ciento de los encuestados afirmando que la realizan para el ahorro de agua. Finalmente, ningún encuestado manifestó practicar la cosecha de lluvia (captura de lluvia), motivo por el cual no se ubica en la gráfica 5.6 y tabla A.15

Efectividad anticipada.

Para la descripción de las variables que conforman este constructo – dirigido a evaluar la disposición del individuo por realizar actividades u acciones de ahorro – fue necesario tomar el dato de la tabla A.15 sobre la cantidad de personas que manifestaron el ahorro para cada actividad.⁴² Los resultados para cada variable se demuestran en la gráfica 5.8 y en la tabla A.16.⁴³ De acuerdo con la tendencia, es posible dar cuenta que la mayoría de los encuestados está dispuesto a realizar acciones de ahorro de agua de manera favorable.



Gráfica 5.8
Fuente: Elaboración propia.

El 87 por ciento declaró sentirse dispuesto a utilizar el agua de lluvia que cae en la azotea de su vivienda para alguna actividad doméstica, donde el 53 por ciento manifestó estar dispuesto y el 34 por ciento en un grado mayor (completamente dispuesto).

⁴² Es decir que de la muestra total (N= 267), al momento de evaluar este constructo, se omitió la actividad manifestada por el encuestado en el apartado anterior, evaluando solo el restante de las variables que le conforman, entendiendo que si manifestó dicha actividad es porque tuvo disposición a ejecutarla. Aunque hay que considerar que los encuestados que manifestaron realizar prácticas de ahorro no mencionaron todas las acciones, en ese sentido se evalúa el restante.

⁴³ La tabla A.16. se encuentra adjuntada en los anexos.

Para el primer caso – dispuesto – mayoritariamente, el 53 por ciento que pertenecen al conjunto 50 – 100 l/hab./día se encuentra en esta situación. De igual forma, el 59 por ciento de los que pertenecen al conjunto + 250 l/hab./día. Los demás conjuntos presentan valores porcentuales mayores al 50 por ciento, a excepción del 0 – 50 l/hab./día con 35 por ciento, aunque el 40 por ciento (8 encuestados) se encuentra completamente dispuesto para dicha actividad.

El 87 por ciento y el 82 por ciento declaró sentirse completamente dispuesto - dispuesto a no lavar el auto y patio o banqueta – respectivamente – utilizando directamente la manguera abierta con la finalidad de ahorrar agua. Por otro lado, el 11 por ciento y el 12 por ciento mostro indiferencia con realizar dicha actividad de ahorro

Esta indiferencia destaca entre el conjunto de encuestados que presenta un consumo per cápita de 200 – 250 l/hab./día con un 21 por ciento y 11 por ciento para el conjunto de 50 – 100 l/hab./día para la primera actividad (no lavar el auto con manguera abierta). Para la segunda (no lavar el patio o banqueta con la manguera abierta) sucede lo mismo para el conjunto anterior con un porcentaje de 14 por ciento y para el conjunto de 150 – 200 l/hab./día con un 14 por ciento.

Así mismo con otras actividades que se encuentran sobre el 70% de disponibilidad de acuerdo con la frecuencia; como cerrar el grifo o la llave al momento de enjabonarse las manos (75 por ciento); remojar los platos con un recipiente al momento de lavarlos para usar menos agua (79 por ciento); verificar si hay fugaz (74 por ciento) y lavar la ropa con cargas completas en lavadora y solo cuando sea necesario (75 por ciento).

Por otro lado, es importante hacer notar las diferencias existentes en las razones e ideas declaradas que no superan el grado de indiferencia. Dichas actividades localizadas en esta medida de escala – ni dispuesto ni indispuerto – no superan el 20% de las razones e ideas declaradas de acuerdo con el grado de frecuencia.

Dentro de esta valoración se encuentra el 13 por ciento declarando su indiferencia para utilizar el agua de lluvia que cae en la azotea de su vivienda para alguna actividad doméstica; en ese mismo sentido, el 16 por ciento mostro indiferencia para no descargar el

sanitario a menos que sean excretas humanas y el 18 por ciento para utilizar dispositivos para ahorrar el agua.

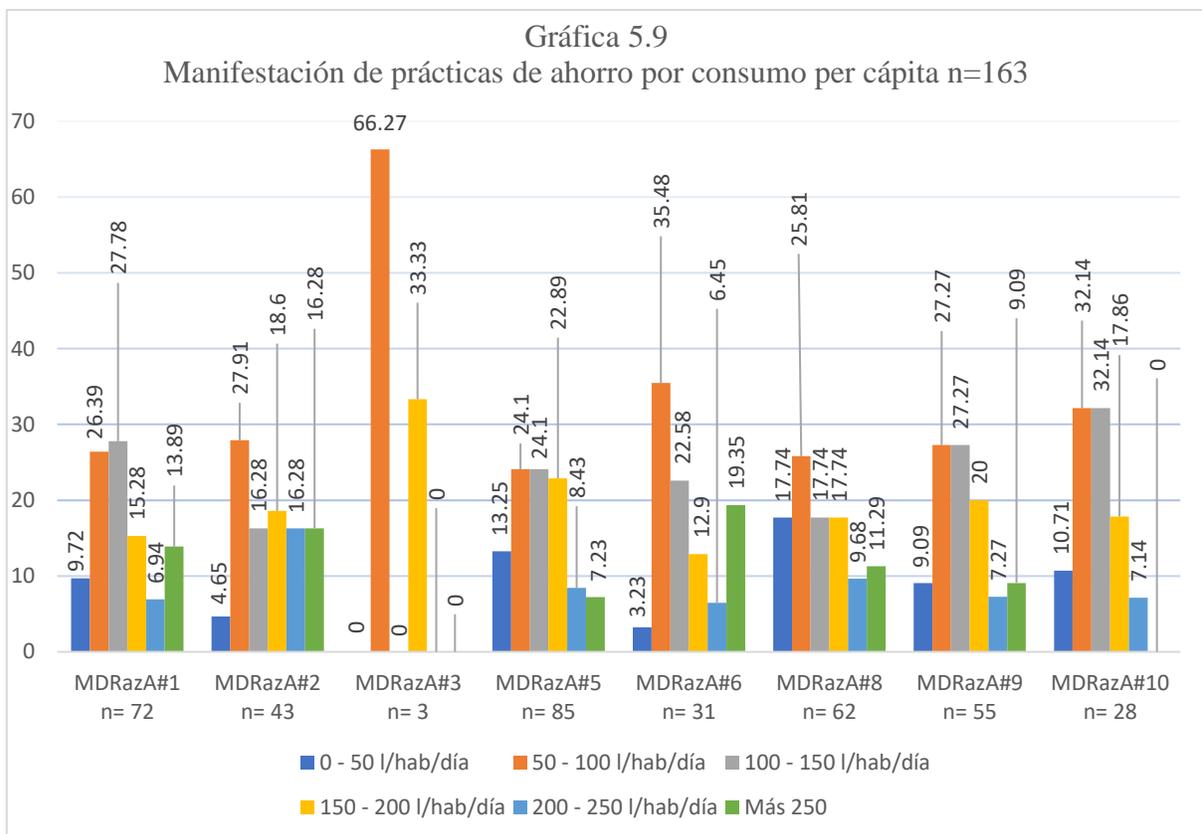
Las actividades declaradas percibidas como negativas y/o con menor disposición a ejecutarlas presentaron un grado de valoración indispuerto, sobresaliendo el 14 por ciento referente a no descargar el sanitario a menos que sean excretas humanas, a pesar de ser una de las tres actividades de mayor consumo de agua que se presentan en las viviendas de acuerdo con las valoraciones anteriores.

En su mayoría, dicha manifestación proviene del conjunto que presenta un consumo per cápita de 50 – 100 l/hab./día con un 15 por ciento. Otras actividades con menores valores porcentuales como utilizar dispositivos para el ahorro del agua (3 por ciento), remojar los platos en un recipiente (2 por ciento) y utilizar entre 20 a 50 litros de agua al día (2 por ciento).

Deliberación manifestada.

Este apartado fue dirigido a los 163 encuestados que manifestaron realizar prácticas de ahorro de agua, los principales resultados que describen cada ítem se muestran en la gráfica 5.9 y tabla A.17.⁴⁴ Se agregó el rango del consumo per cápita establecido en su vivienda como un resultado del promedio registrado para los meses de junio a octubre de los años 2019/2020/2020 y la cantidad de personas que habitan en la vivienda.

⁴⁴ La tabla A.17 se encuentra adjunta en los anexos



Gráfica 5.9
Fuente: Elaboración propia

Con estos resultados, es posible denotar que el 51 por ciento manifestó que realizan prácticas de ahorro por que perciben que hay escasez de agua en la ciudad. De este conjunto, el 48 por ciento se encuentra entre 50 – 100 – 150 l/hab./día y 39 por ciento que manifestó esta razón se encuentra entre el conjunto 150 – 200 – 250 l/hab./día.

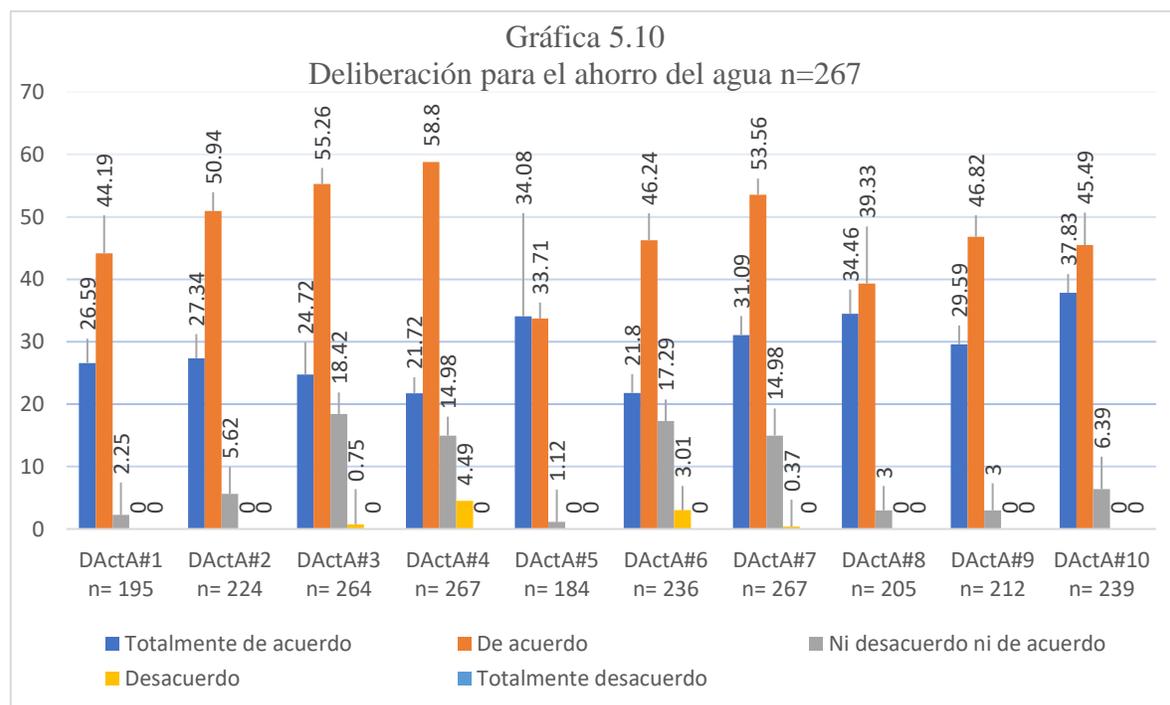
El 44 por ciento manifestó que realiza prácticas de ahorro de agua debido a que se debe cuidar para las futuras generaciones de la ciudad. De este conjunto, el 54 por ciento se encuentra entre el 50 – 100 – 150 l/hab./día y 36 por ciento que manifestó esta razón se encuentra entre el conjunto 150 – 200 – 250 l/hab./día.

Otra consideración que tuvo tendencia – al revisar en la distribución para cada actividad – fue que los encuestados que en su vivienda demuestran un consumo per cápita mayor a 150 l/hab./día el 39 por ciento coinciden que ahorrando agua pueden ahorrar dinero. Sin embargo, existe un porcentaje mayor para esta idea o razón que se encuentra entre el

conjunto del orden 0 – 50 – 100 l/hab./día (44 por ciento) que lo manifestaron. En esta misma razón es posible notar la misma frecuencia para el rango que va del 0 – 50 l/hab./día y del 100 – 150 – 200 l/hab./día. Finalmente, el 34 por ciento coincidió que realiza prácticas de ahorro de agua por que está informado del tema de la presa El Zapotillo. Respectivamente, el tipo de consumo entre el rango de 50 – 100 l/hab./día y 100 – 150 l/hab./día presentaron los mismos valores porcentuales (27 por ciento)

Deliberación para el ahorro del agua.

Para la descripción de este constructo se consideraron las indicaciones similares al anterior de la “*efectividad anticipada*”.⁴⁵ En ese sentido, la tendencia demuestra que existe un alto grado de acuerdo con cada una de las razones e ideas que dirigen al ahorro del agua donde la mayoría de los encuestados valora con un puntaje de la escala “*de acuerdo*”. En el siguiente párrafo se presentan las condiciones más relevantes, siendo que en la gráfica 5.10 y la tabla A.18 se puede apreciar a mayor precisión el dato para cada ítem que evalúa este apartado.⁴⁶



Gráfica 5.10
Fuente: Elaboración propia

⁴⁵ Revisar nota de pie de página #41

⁴⁶ La tabla A.18 se encuentra adjunta en los anexos

El 71 por ciento presentó un grado de acuerdo positivo (entre de acuerdo y totalmente de acuerdo) en que se debe cuidar el agua para las futuras generaciones contra un 2.25 que valoraron esta razón con indiferencia. Dicha indiferencia se agrupa con mayor frecuencia para el conjunto que va del orden de 50 – 100 l/hab./día.

La misma situación se presentó para la razón e idea número 2, siendo que el 78 por ciento declaró que el agua debe ser distribuida de forma equitativa para los humanos y ecosistemas, aunque el 6 por ciento consideran este motivo indiferente. El 10 por ciento que se mostró indiferente se encuentra dentro del rango 150 – 200 l/hab./día y con valores similares para el conjunto que va del orden de 50 – 100 – 150 l/hab./día con (5 por ciento y 4.69 por ciento).

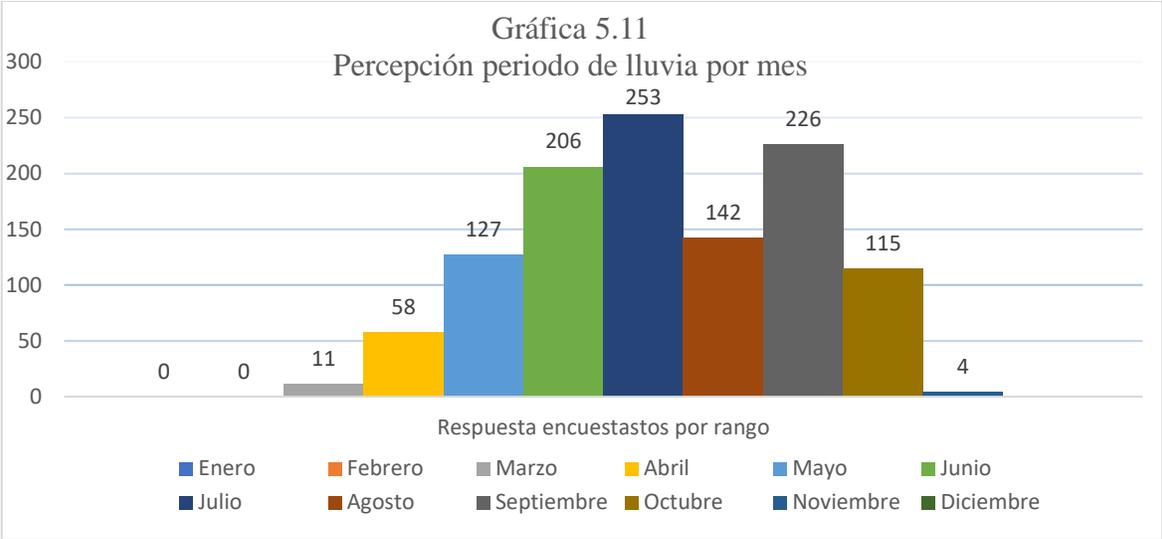
El 68 por ciento presentó un grado de acuerdo positivo – similar al primer caso – en que una buena razón para cuidar el agua es porque en la ciudad de León hay escasez. En ese sentido, se justifica con mayor razón el incremento del 76 por ciento que de manera positiva estuvo de acuerdo en que se encuentra informado de la situación del caso de la presa El Zapotillo contra un 3 por ciento que mostró indiferencia a tal razón.

El 81 por ciento mostró un grado de acuerdo favorable en tener la capacidad de arreglar una fuga y/o buscar una solución inmediata, aunque el 5 por ciento estuvo en desacuerdo y el 15 por ciento mostró un grado de indiferencia. Para finalizar, otro dato relevante hace referencia al 85 por ciento que mostró un grado de acuerdo favorable – de acuerdo y totalmente de acuerdo – en que puede adaptarse a nuevos cambios para el uso del agua en su hogar, aunque el 15 muestran un grado de indiferencia. Mayoritariamente, se presentaron valores porcentuales más altos para el conjunto que va del orden de 50 – 100 – 150 l/hab./día con 13 por ciento y 23 por ciento.

Percepción periodo de lluvia.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados, la mayor frecuencia identificada corresponde al 95 por ciento que percibe julio como el mes con mayor ocurrencia de precipitación sobre la ciudad de León. Le sigue el mes de septiembre con 85 por ciento de

coincidencia y después el mes de junio con el 77 por ciento. Los meses donde menor frecuencia se identificó son noviembre con 1 por ciento, marzo con 4 por ciento y abril con 22 por ciento. Se realizó la gráfica 5.11 y la tabla A.19 para dar prueba de las consideraciones anteriores, pretendiendo dar un panorama más específico por tipo de consumo per cápita y de aquellos que proporcionaron su percepción para cada mes considerando el valor de n en su tipo.⁴⁷

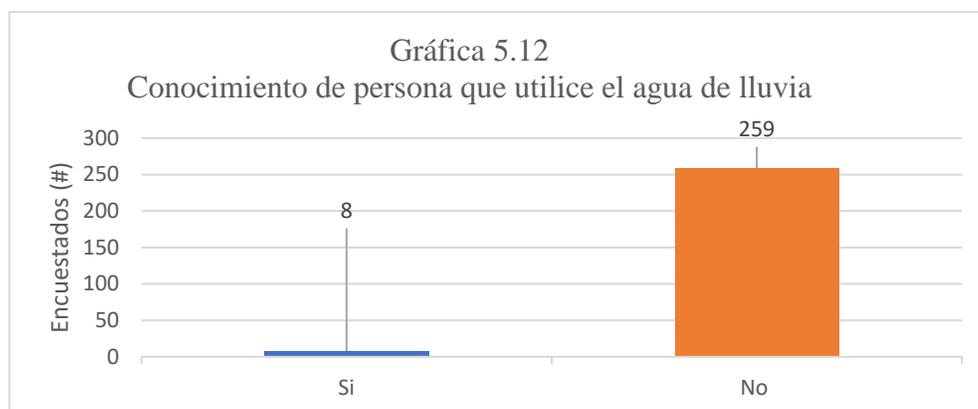


Gráfica 5.11
Fuente: Elaboración propia

Conocimiento de personas que utilicen el agua de lluvia.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados se realizó la gráfica 5.12 que demuestra si el encuestado conoce a otra persona que utilice el agua de lluvia para alguna actividad doméstica en su vivienda. Evidentemente, como se observa en el gráfico, el 97 por ciento (259 encuestados) contestó de manera negativa contra el 3 por ciento (8 encuestados) que contestó de manera positiva.

⁴⁷ La tabla A.19 se encuentra adjunta en los anexos



Gráfica 5.12
Fuente: Elaboración propia

De manera similar, para la descripción de la variable anterior se realizó la tabla 5.3 con el fin de tener un panorama de la distribución, aunque esta demuestra que no existe variabilidad para tres casos.

Tabla 5.3 Conocimiento de persona que utilice el agua de lluvia N= 267

Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)												Total N= 267	
		0 – 50		50 – 100		100 – 150		150 – 200		200 - 250		+ 250			
Consumo per cápita	n	20		71		64		49		34		29			
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Conocimiento de persona que use el agua de lluvia	No	2	10	6	97.1	6	95.3	4	10	3	94.1	2	96.5	25	97.
	Si	0	0	9	8	1	1	9	0	2	2	8	5	9	0
		-	-	2	2.82	3	4.69	-	-	2	5.88	1	3.45	8	3

Fuente: Elaboración propia

Medida cobertura de azotea.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados, el promedio para las 267 viviendas correspondió a 65.89 m², con una desviación estándar de 17.362, con valores mínimos y máximos de 25 a 120 respectivamente.

Se realizó la tabla 5.4 para dar un panorama de la distribución del promedio de la medida de la azotea para cada tipo de consumo per cápita. La tendencia demuestra que las

personas que presentan un mayor consumo per cápita tienen un ligero incremento en la cobertura de su azotea, esto se puede constatar principalmente para los conjuntos que van del orden de 150 – 200 – 250 – más de 250.

Por otro lado, existe una diferencia significativa con los encuestados que demuestran un consumo per cápita que se ubica entre 0 – 50 l/hab./día respecto a los conjuntos posteriores.

Tabla 5.4 Medida azotea

Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)												Total N= 267	
		0 – 50		50 – 100		100 – 150		150 – 200		200 - 250		+ 250			
Consumo per cápita	n	20		71		64		49		34		29		#	%
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		
Medida azotea	Promedio	48.75 m ²		61.05 m ²		65.70 m ²		70.91 m ²		72.50 m ²		73.79 m ²		65.89 m ²	

Fuente: Elaboración propia

Acceso a la azotea.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados, se encontró que el 12 por ciento no puede o tiene acceso a la azotea de su vivienda. Caso contrario, el 88 por ciento si tiene acceso a la azotea de su vivienda. La tabla 5.5 demuestra las diferencias para cada estratificación por tipo de consumo per cápita. Es posible notar que la mayoría de los encuestados para cada estratificación se encuentran por arriba del 80 por ciento, aunque el conjunto 0 – 50 l/hab./día se encuentra con valores muy cercanos.

Tabla 5.5 Acceso a la azotea

Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)												Total N= 267	
		0 – 50		50 – 100		100 – 150		150 – 200		200 - 250		+ 250			
Consumo per cápita	N	20		71		64		49		34		29		#	%
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		
Acceso a la azotea	No	5	25	7	9.86	7	10.94	8	16.33	5	14.71	0	0	32	11.99
	Si	15	75	64	90.14	57	89.06	41	83.67	29	85.29	29	100	235	88.01

Fuente: Elaboración propia

Disponibilidad de espacio libre en vivienda.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados, se encontró que el 42.69 por ciento dentro de su terreno tiene un espacio libre entre 1 y 2 m² dado el porcentaje mayor de toda la muestra para dicha medida. Dicho valor coincide con el de la media por la asignación de valores a cada rango, dado que la media fue de 2.08 con una desviación estándar de 0.923, con valores mínimos y máximos de 1 a 5 respectivamente. Existe una menor proporción de los encuestados que disponen de un espacio mayor a los 4 m² correspondiente al 2 por ciento. Los demás indicadores se pueden encontrar en la tabla estratificada por consumo per cápita para obtener un panorama de esta función.

Tabla 5.6 Disponibilidad espacio libre en vivienda

Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)												Total N= 267	
		0 – 50		50 – 100		100 – 150		150 – 200		200 - 250		+ 250			
Consumo per cápita	N	20		71		64		49		34		29		#	%
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		
Disponibilidad de espacio libre	<1	10	50	20	28.16	17	26.56	14	28.57	9	26.47	6	20.68	76	28.46
	1-2	9	45	27	38.02	34	53.12	16	32.65	13	38.23	15	51.72	114	42.69
	2-3	-	-	17	23.94	11	17.18	15	30.61	12	35.29	5	17.24	60	22.47
	3-4	1	5	3	4.22	1	1.56	4	8.16	-	-	3	10.34	12	4.49
	>4	-	-	4	5.63	1	1.56	-	-	-	-	-	-	5	1.87

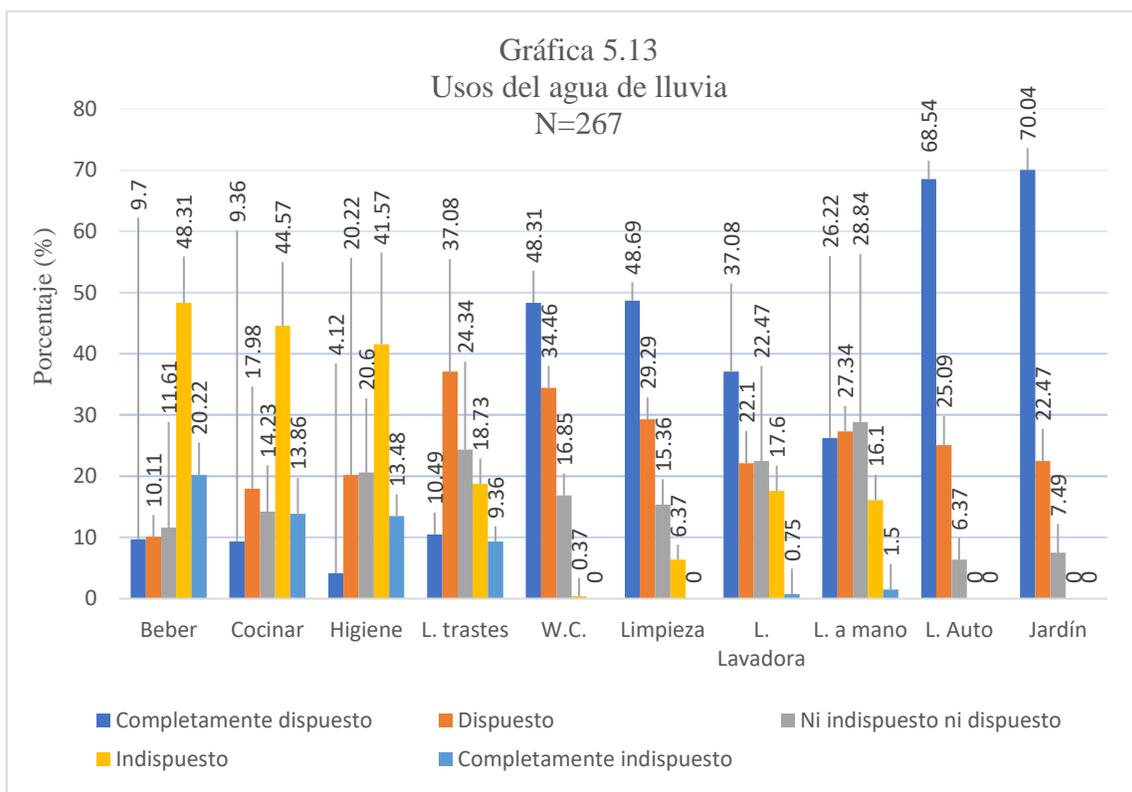
Fuente: Elaboración propia

Es posible notar que en su mayoría las viviendas presentan un espacio disponible que se encuentra en el rango 0 a 2 metros con un 71.15 por ciento (190 encuestados). Para cada rango establecido por consumo per cápita, es posible denotar que no existen diferencias porcentuales significativas sobre la disponibilidad de espacio libre, la mayoría se encuentra dentro del rango anteriormente mencionado, salvo el conjunto que se encuentra en el orden de 100 – 150 l/hab./día con una diferencia porcentual del doble, lo cual es favorable. Por último, se nota que existe una mayor cercanía para el rango 0 – 50 con solo 5 puntos de diferencia donde la mayor frecuencia entre los indicadores se presenta.

Disposición al uso.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados, en esta sección se encontró que existe una tendencia significativa para cada tipo de uso según la percepción entregada por el

encuestado, la gráfica 5.11 y tabla A.20 da prueba de ello.⁴⁸ De manera general, se puede apreciar que existe una mayor tendencia a la indisposición para actividades de uso directo (beber, cocinar, higiene personal, trastes) y una mayor aceptación para actividades de uso indirecto (sanitario o W.C., lavado de auto y jardín).



Gráfica 5.13
Fuente: Elaboración propia

El 69 por ciento presentó un grado de indisposición (indispuerto – nada dispuesto) a utilizar el agua de lluvia para beber, aunque por el contrario, 20 por ciento manifestó un grado de disposición. Este último indicador – de acuerdo con los porcentajes y valores de “n” por consumo per cápita – tiene mayor presencia en el conjunto que va del orden de 50 – 100 l/hab./día siendo que alrededor de una cuarta parte de este conjunto manifestó su interés en beber el agua de lluvia (26 por ciento).

Al igual que el consumo per cápita que se encuentra dentro del orden de 0 – 50 l/hab./día pues el 55 por ciento se manifestaron dispuestos para dicho uso. De forma similar

⁴⁸ La tabla A.20 se encuentra adjunta en los anexos, de ella se desprenden la tabla A.20.1 donde se pueden verificar los valores porcentuales generales y por tipo de consumo per cápita.

con el consumo mayor a 250 l/hab./día, con un poco más de la quinta parte de su conjunto estaría dispuesto a utilizar el agua para beber (21 por ciento)

El 34 por ciento que aceptaron utilizar el agua para cocinar presentan un consumo per cápita mayor a los 250 l/hab./día. De forma similar el 55 por ciento que se encuentra en el conjunto que va del orden a los 0 – 50 l/hab./día. Otros conjuntos que superaron el 20 por ciento para la disposición (50 – 100 l/hab./día y 150 – 200 – 250 l/hab./día) referente al valor n de cada uno.

La higiene personal presentó un nivel de aceptación un poco mayor – como se muestra en el grafico – con 55 por ciento indispuestos contra 24 por ciento dispuestos. Vale la pena mencionar que la higiene personal fue una de las tres actividades con mayor demanda de agua en la vivienda reportadas en este estudio. Por esa razón, del conjunto que va del orden 0 – 50 l/hab./día, el 40 por ciento se mantuvo dispuesto a utilizar el agua de lluvia para dicha actividad. Posteriormente le sigue el conjunto que presenta un consumo per cápita mayor a los 250 l/hab./día, siendo que el 31 por ciento se mantuvo bajo la misma disposición. Otro conjunto que supera la cuarta parte del total de los encuestados que pertenecen a el fue el del orden de 50 – 100 l/hab./día ya que el 28 por ciento se mantuvo dispuesto a utilizar el agua para su higiene personal.

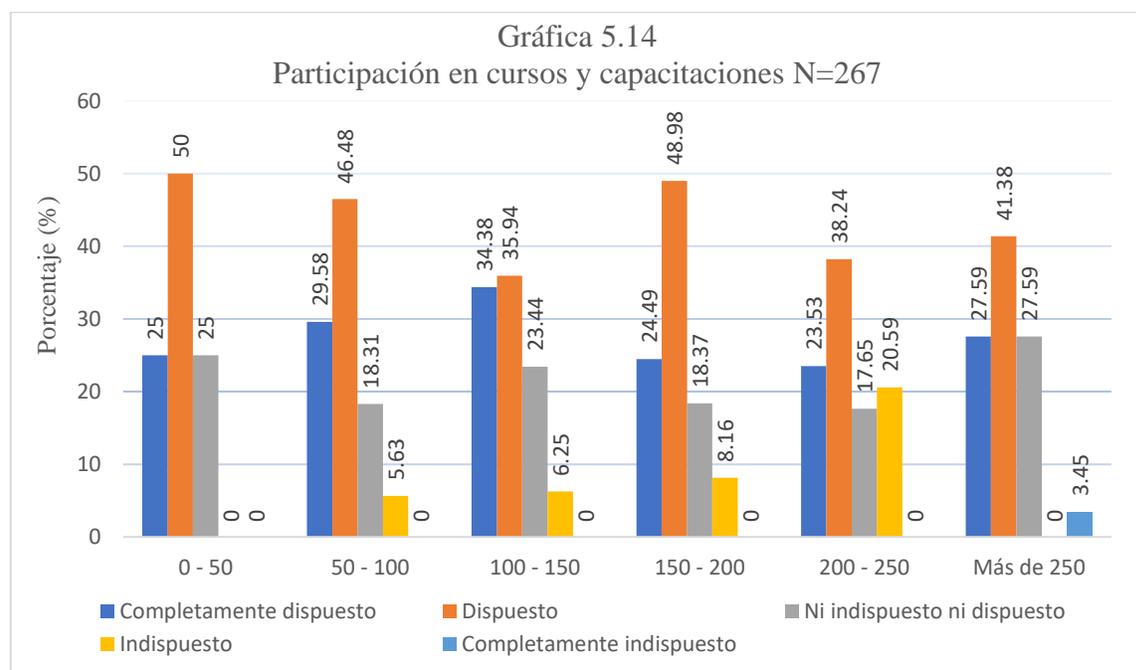
Existe una considerable tendencia a la aceptación del agua de lluvia tanto para el lavado del auto como para el jardín o su similar para el riego de macetas. Aunque es destacable mencionar que el 12 por ciento de los encuestados que presentaron un consumo per cápita del orden 100 – 150 l/hab./día se presentó indiferente para dicha consideración.

Para las cuestiones internas de uso indirecto, existió una fuerte disponibilidad a utilizar el agua de lluvia para el sanitario o W.C. en su función primaria. Es así que el 83 por ciento se mantuvo dispuesto a utilizar el agua de lluvia para dicho uso, contra una postura indiferente del 17 por ciento. La mayoría de los conjuntos por tipo de consumo per cápita se presentó en una medida completamente dispuesto – dispuesto por arriba del valor porcentual de 80 puntos. La diferencia se presentó con el conjunto que va del orden de + 250 l/hab./día, con 69 por ciento que se mantuvo dispuestos contra 31 por ciento indiferentes.

Finalmente, para el lavado de ropa utilizando lavadora, el 59 por ciento se manifestó dispuesto a utilizar el agua de lluvia para dicho uso, contrario a un 22 por ciento (que manifestó indiferencia y 18 por ciento que declaro indisposición. Para la parte de la escala dispuesta, el 90 por ciento pertenecen al conjunto 0 – 50 l/hab./día, el 63 por ciento al conjunto 50 – 100 l/hab./día, el 56 por ciento al conjunto 100 – 150 l/hab./día, el 51 por ciento pertenece al conjunto 150 – 200 l/hab./día, el 56 por ciento pertenece al conjunto 200 – 250 l/hab./día y finalmente el conjunto con un consumo mayor a los 250 l/hab./día presentó un 52 por ciento que estaría dispuesto a utilizar el agua de lluvia para dicho uso. La mayor indisposición se presentó en el conjunto del orden 100 – 150 l/hab./día con un 23.44 por ciento (15 encuestados) que no utilizarían el agua de lluvia para dicho uso.

Participación en cursos y capacitaciones.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados, fue posible realizar la gráfica 5.14 y tabla 5.1 en el que se demuestra una tendencia considerable en la disposición del individuo por participar en cursos y capacitaciones dentro de su colonia/barrio con la intención de obtener el conocimiento referente al manejo del SCALL.⁴⁹



Gráfica 5.14
Fuente: Elaboración propia

⁴⁹ La tabla A.21 se encuentra adjunta en los anexos.

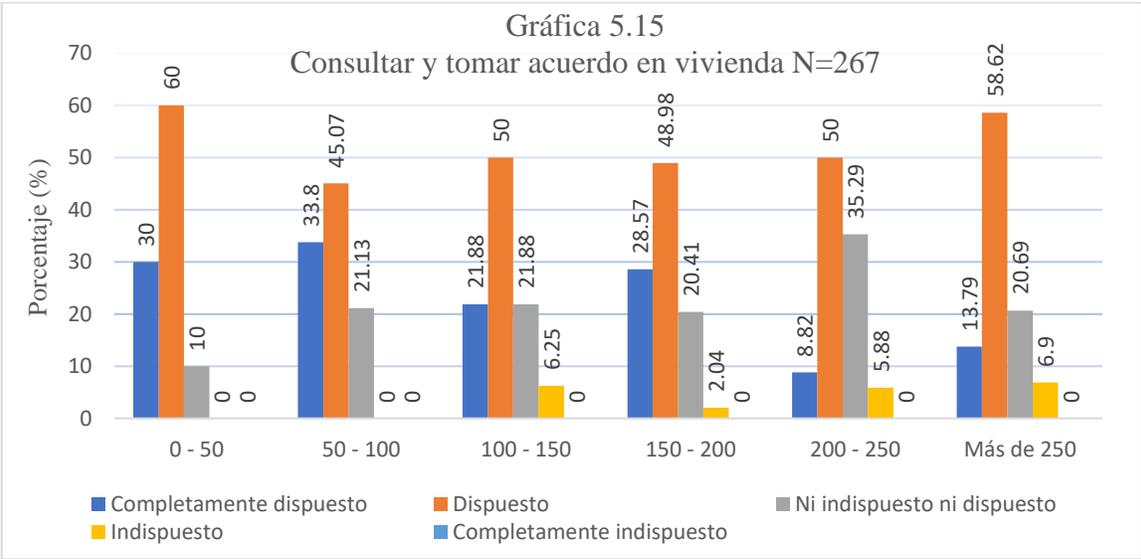
De forma general el 43 por ciento se manifestó dispuesto a la participación para el fortalecimiento del aprendizaje así como un 28 por ciento completamente dispuesto.

En ese sentido, para cada conjunto de estratificación por consumo, el 75 por ciento que pertenecen al conjunto de 0 – 50 l/hab./día presentan un grado favorable de disposición por la variable de interés. Lo mismo sucede para los individuos que pertenecen al conjunto de 50 – 100 l/hab./día, con 76.06 por ciento contra un 18.31 por ciento que demuestran indiferencia.

Es importante mencionar que a partir del conjunto 50 – 100 l/hab./día se comienza a notar una tendencia significativa al rechazo a participar, dado que las personas empiezan a manifestar su grado de indisposición por esta variable. Sin embargo, esto refiere al número “n” de cada conjunto, en todo caso a partir de esta presencia, el 5.63 por ciento (4 encuestados) se encuentra en este caso.

Consultar y tomar acuerdos en la vivienda.

La grafica 5.15 y la tabla A.22 dan evidencia de algunas consideraciones relevantes sobre la disposición del encuestado en buscar la socialización dentro de su vivienda para establecer los distintos acuerdos y decisiones referentes a dar un uso al agua de lluvia.⁵⁰



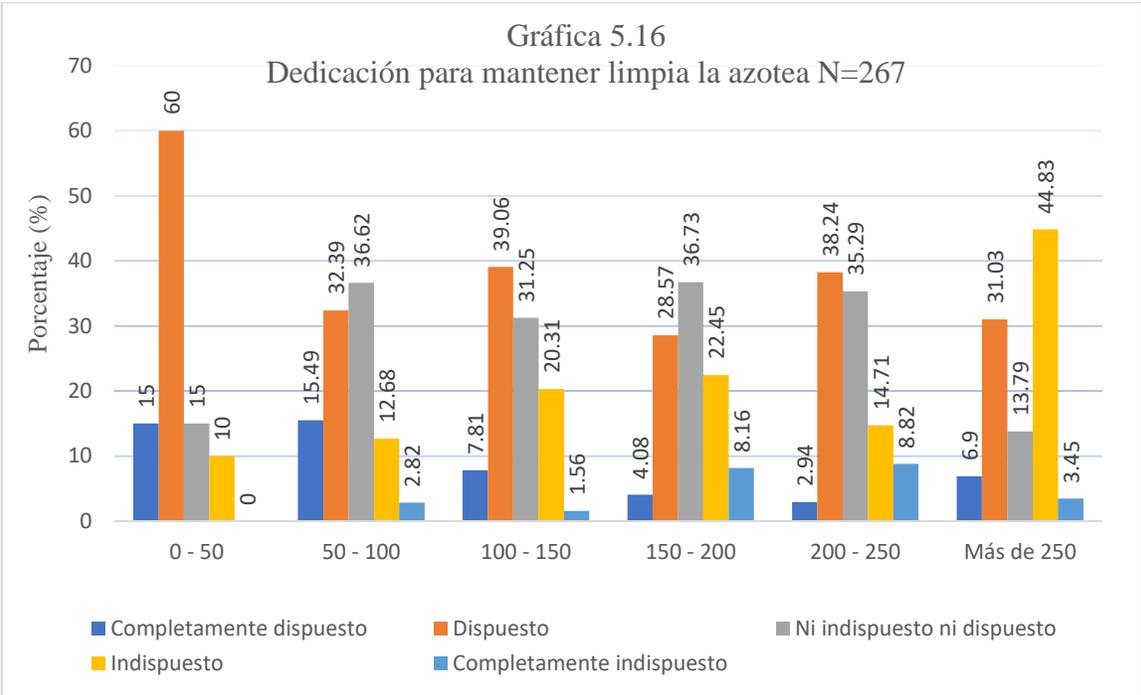
Gráfica 5.15
Fuente: Elaboración propia

⁵⁰ La tabla A.22 se encuentra en los anexos.

La tendencia es significativa para las manifestaciones positivas, el 75 por ciento se mantuvo bajo este interés, donde el 50 por ciento se encuentra dispuesto y el 24 por ciento completamente dispuesto, contra un 22 por ciento que manifestó indiferencia ante dicha medida.

Dedicar tiempo y esfuerzo: limpieza azotea.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados, fue posible realizar la gráfica 5.14 y la tabla A.23 que refiere a un aspecto operativo del SCALL, la limpieza de la azotea.⁵¹



Gráfica 5.16
Fuente: Elaboración propia

El 45 por ciento se manifestó dispuesto a realizar dicha actividad esencial para el correcto desarrollo de la ecopráctica; el 36 por ciento optó por la opción dispuesto y el 9 manifestó estar completamente dispuesto. Sin embargo, hay diferencias aproximadas con los valores porcentuales para afirmaciones indiferentes e indispuertas que van desde el 31 por ciento al

⁵¹ La tabla A.23 se encuentra adjunta en los anexos.

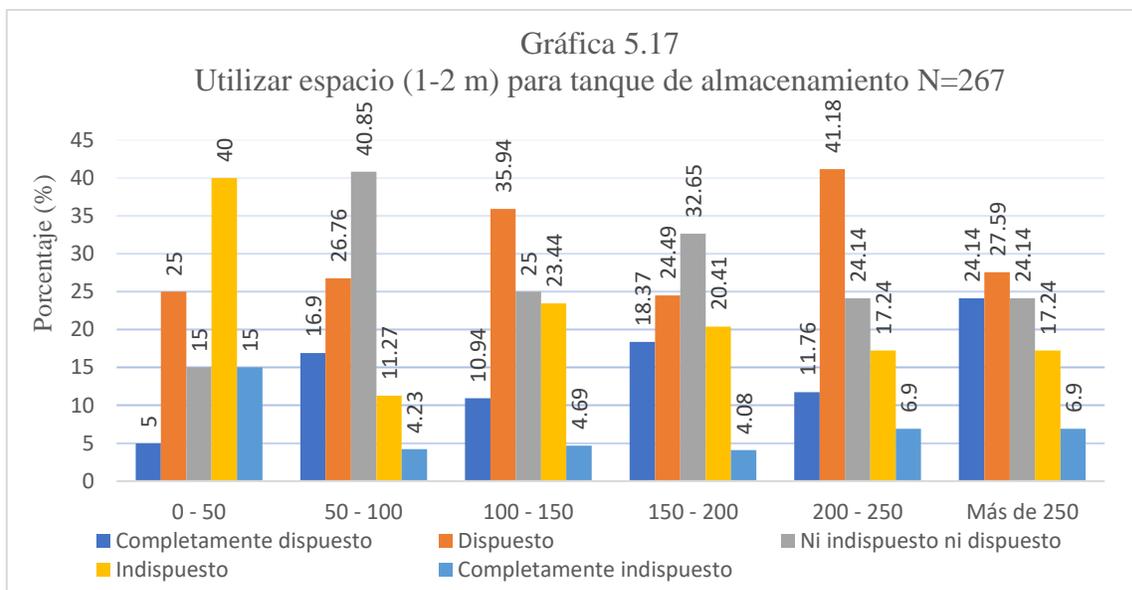
20 por ciento, respectivamente, adicionando que el 4 por ciento se manifestó nada dispuestos a realizar dicha actividad.

Estas generalizaciones se destacan para conjuntos más específicos que, de acuerdo con su tendencia posibilitaron la realización de distintas agrupaciones como se presentan a continuación. El 60 por ciento perteneciente a la estratificación 0- 50 l/hab./día manifestó estar dispuesto a realizar la actividad. Así como para el conjunto que va del 50 – 100 – 150 l/hab./día donde respectivamente 32 por ciento y 39 por ciento manifestaron estar dispuestos con el requerimiento. Otra tendencia significativa corresponde a los conjuntos que van del orden 50 – 100 – 150 – 200 – 250 l/hab./día ya que se identificó que su valor porcentual se encuentra entre el rango de 30 - 40 por ciento para una expresión de indiferencia. Respectivamente, el 37 por ciento, 31 por ciento, 37 por ciento y finalmente el 35 por ciento. Por último, el conjunto que presenta un consumo mayor a los 250 l/hab./día, con un 45 por ciento, manifestó estar indispuesto a realizar dicha actividad así como el conjunto 100 – 150 l/hab./día con el 20 por ciento.

Utilizar espacio disponible para el tanque.

La gráfica 5.17 y la tabla A.24 hace referencia a un requisito estructural del *Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)*, la disposición de utilizar el espacio libre de la vivienda para un tanque de almacenamiento.⁵²

⁵² La tabla A.24 se encuentra en los anexos



Gráfica 5.17
Fuente: Elaboración propia

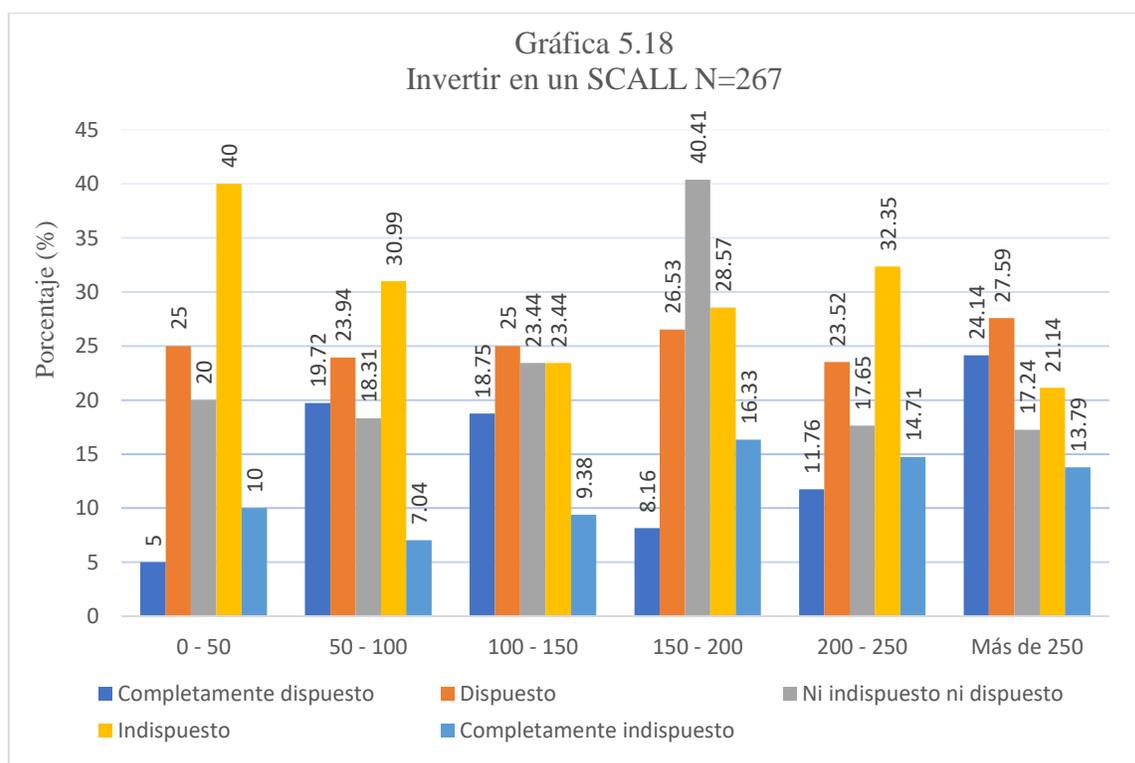
En general, el 45 por ciento se manifestó en un grado favorable para utilizar entre 1 y 2 m². De ahí que el 30 por ciento expresó estar dispuesto a utilizar el espacio de su vivienda para tener un tanque de almacenamiento, lo mismo sucedió con el 15 por ciento que manifestó su completa disposición. Por otro lado, un 29 por ciento se mostró indiferente con dicho requerimiento. Del total de la muestra, una cuarta parte se mostró indispuerto y nada dispuesto con un 20 por ciento y un 6 por ciento, respectivamente. Para cada conjunto de acuerdo con el tipo de consumo per cápita se presentaron diferencias significativas. Fue posible dar cuenta que el conjunto que estuvo completamente dispuesto para esta acción corresponde al tipo de consumo 50 – 100 l/hab./día con un 17 por ciento. En ese mismo interés pero con distinto porcentaje para el tipo de consumo que va del 100 – 150 l/hab./día y del + 250 l/hab./día con 11 por ciento y 24 por ciento, respetivamente.

Para el grado referente a la escala dispuesto, el mayor porcentaje en función de la cantidad de encuestados se presentó para el conjunto que va del 100 – 150 l/hab./día con 36 por ciento, aunque en el mismo, se detectó que una cuarta parte (25 por ciento) se mantuvo indiferente con dicho requerimiento, además de que 23 por ciento se presentó indispuerto, dado la cifra más alta para esta manifestación. El 41 por ciento de los encuestados se

manifestaron indiferentes para utilizar este el espacio libre, este valor porcentual corresponde al conjunto que va del 50 – 100 l/hab./día.

Invertir en un SCALL.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados, fue posible realizar la gráfica 5.18 y la tabla A.25 con la finalidad de tener una mejor comprensión de los datos referentes al grado de disponibilidad del individuo por invertir en un SCALL.⁵³ En general, el 40 por ciento estaría dispuesto a invertir en un SCALL. Por otro lado, un 20 por ciento se mostró indiferente con tomar esta decisión, así como un 29 por ciento y un 11 por ciento que se manifestó indispuerto y nada dispuesto, respectivamente.



Gráfica 5.18
Fuente: Elaboración propia

De forma más específica, es notable destacar que existe una mayor disposición por invertir en un SCALL para el conjunto que va del orden 50 – 100 – 150 l/hab./día, dado que el 20 por ciento y 18 por ciento manifestaron este grado de disposición. Hay que agregar que un

⁵³ La tabla 5.18 se encuentra adjunta en los anexos.

24 por ciento que pertenece al conjunto de mayor consumo per cápita (+ 250 l/hab./día) en la ciudad también estuvo en el mismo grado de disposición. Aproximadamente una cuarta parte de cada conjunto de tipo de consumo per cápita se manifestó dispuesto por invertir en un SCALL. Sin embargo, las diferencias son significativas – por el valor de n para cada tipo de consumo – dado que el 24 por ciento expresó este interés así como el conjunto que mayor consumo per cápita presentó para este estudio con un 28 por ciento.

Por otro lado, este último conjunto presentó tendencias aproximadas al mismo valor porcentual en la indiferencia para dicha solicitud y la indisposición, el 17 por ciento y 21 por ciento se manifestaron en este orden respectivamente.

Otra consideración importante fue que, del conjunto que va de 150 – 200 l/hab./día, el 20 por ciento se manifestó indiferente para la inversión de un SCALL y el 33 por ciento se manifestó dentro de la escala de nada dispuesto e indispuesto, aunque se debe considerar que el 27 por ciento expresó su disposición. La muestra se dividió en un 50 por ciento para cada arista de la escala, considerando el porcentaje de indiferencia para los encuestados por tipo de consumo per cápita.

Cantidad promedio para invertir en SCALL.

Para esta sección fue necesario considerar la pregunta filtro del apartado anterior, pues solo se consideró para aquellos encuestados que manifestaron un grado de disposición favorable para invertir en un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL). Se realizó la tabla 5.7 para dar un panorama de la cantidad dispuesta a invertir por cada tipo de consumo estratificado.

Tabla 5.7 Cantidad promedio para invertir en SCALL

Consumo per cápita (l/hab./día)	# Encuestados	% Encuestados	Cantidad prom. (MXN) \$
0 – 50	6	5.60	416.166
50 – 100	31	28.97	719.35
100 – 150	28	26.16	1,192.85
150 – 200	17	15.88	1,000.00
200 – 250	12	11.21	1,000.00
+ 250	13	12.14	1,407.69
Total	107	100	956.00

Fuente: Elaboración propia

En general, fue el 40 por ciento que en promedio resultó una inversión por el SCALL de \$956.00 pesos. El promedio más alto del conjunto por tipo de consumo fue para aquellas personas que consumen más de 250 l/hab./día con \$1,407.69 pesos mexicanos, representando el 12 por ciento.

Caso contrario, el conjunto que menos consumo presentó para este estudio fue el que menor cantidad estaría dispuesta a invertir, con \$416.16 pesos mexicanos, representando el 6 por ciento.

Percepción de dificultad para el SCALL.

De acuerdo con los 267 cuestionarios aplicados fue posible evidenciar las principales dificultades que surgen al momento de querer adoptar un *Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)*. En esta sección, se pretende dar un panorama de la distribución del valor porcentual en función del total de los manifestantes que percibieron una dificultad. Es decir que los valores referidos para cada conjunto estratificado por tipo de consumo hacen referencia al total de los manifestantes para la afirmación o negación como se muestra en tabla A.26.⁵⁴

El 52 por ciento manifestó sentir dificultad y pesadez por realizar la práctica aunque el 48 por ciento piensa lo contrario. Aproximadamente casi tres cuartas partes de los encuestados que manifestó sentir dificultad para esta razón se encuentra en el conjunto que va del orden de 50 – 100 – 150 – 200 l/hab./día, siendo que el 24 por ciento, 27 por ciento y 24 por ciento coincidió en esta razón, respectivamente.

Contrario a la primera razón, para el caso de la segunda el 39 por ciento manifestó sentir que el tanque invade el espacio de su vivienda y eso lo considera una dificultad, a diferencia del 61 por que piensan lo contrario. El 30 por ciento que manifestó esta dificultad percibida se encuentra dentro del conjunto que presenta un consumo per cápita que va del 50 – 100 l/hab./día, el mayor porcentaje. Aunque por otro lado, del conjunto que presenta el

⁵⁴ La tabla A.26 se encuentra adjunta en anexos.

mayor consumo per cápita en la ciudad, el 8 por ciento (8 encuestados) manifestó esta que esta es una dificultad percibida para la instalación de un SCALL.

Otra dificultad percibida hace referencia a las decisiones en conjunto que se deben tomar en la vivienda, pues el 40 por ciento expresó que esto podría ser una dificultad. De forma paralela, esto se presentó con mayor frecuencia para los conjuntos por tipo de consumo per cápita que van del 50 – 100 l/hab./día y para aquellos que consumen más de 250 l/hab./día (23 por ciento y 19.63 por ciento, respectivamente).

Por otro lado, es importante hacer notar que el 67 por ciento manifestó sentir incomodidad con el uso del agua de lluvia, principalmente esta distribución está presente entre el conjunto que va del orden 50 – 100 – 150 – 200 l/hab./día, el 24 por ciento, el 27 por ciento y el 22 por ciento (40 encuestados) respectivamente.

Otra dificultad percibida se refiere al aspecto visual del tanque, el 40 por ciento manifestó que el mismo es desagradable sobre su vivienda. Referente a este componente del SCALL, un 21 por ciento manifestó que el robo o daño por terceros del tanque puede ser una dificultad, el 36 por ciento se encuentra dentro del conjunto de personas que presentan un consumo per cápita de 50 – 100 l/hab./día.

Por otro lado, el 37 por ciento manifestó que no tiene interés en participar debido a que no le ve sentido a la cosecha de lluvia. De estos manifestados, existe un mayor valor porcentual entre el conjunto que va del orden de 50 – 100 – 150 – 200 l/hab./día, dado que 19 por ciento, 26 por ciento y 20 por ciento coincide en esta razón. Posteriormente, otras de las razones que se presentaron refieren a que el 28 por ciento considera que la cosecha de lluvia no es suficiente y que con su apoyo no haría la diferencia, poco menos del 50 por ciento de los manifestados para esta decisión se encuentran sobre el conjunto que va del orden 50 – 100 – 150 l/hab./día, siendo el 26 por ciento y 23 por ciento, respectivamente.

Una antepenúltima consideración se refiere a que el 54 por ciento percibe pocos beneficios por adoptar la ecopráctica, mayoritariamente esta manifestación se presentó entre el conjunto que va del orden de los 50 – 100 – 150 l/hab./día, dado que 26 por ciento y 21 por ciento respectivamente. Por último, 33 por ciento consideró que la falta de tiempo puede

ser una dificultad para usar el agua de lluvia utilizando un SCALL. Mayoritariamente esta manifestación se presentó entre el conjunto que va del orden de los 50 – 100 – 150 l/hab./día, dado que 25 por ciento y 26 por ciento respectivamente.

Factores disposicionales y factores situacionales.

El ahorro de agua manifestado por el grupo que realiza prácticas para ese fin y declarado por aquel que no lo hace, fue concebido desde distintas perspectivas. Las diferencias para cada grupo son comprendidas al momento de evaluar los componente de la conducta sustentable (CS) y de la adopción de la cosecha de lluvia dado el valor porcentual que representa cada factor disposicional y situacional que influye en la conducta del ahorro del recurso y los que mayor relevancia tienen con la adopción a partir de la estratificación de cada rango de consumo per cápita.

Ahorro de agua en las viviendas de León.

Para el grupo de personas que manifestó realizar acciones de ahorro, las tres acciones de ahorro que mayor coincidencia – debido a la frecuencia reportada – tuvieron para el análisis corresponden a *usos de carácter directo* (tomar baños con una duración de menos de 5 minutos), *usos de carácter indirecto* (reciclaje de agua gris) y *acciones que están orientadas a la protección del agua* (la verificación de fugas para evitar el desperdicio, cerrar la llave o el grifo buscando dosificar adecuadamente el recurso, lavado de ropa con cargas completas, evitar lavar el patio/banqueta con la manguera abierta y afirmaciones como utilizar entre 20 a 50 litros de agua al días). Al momento de identificar estas coincidencias, vale la pena mencionar que dichas revelaciones tienen mayor incidencia – por la presencia o carencia de la manifestación – en los dos consumos de mayor magnitud identificados (200 – 250 – más de 250 l/hab./día).

Por un lado llama la atención que el menester para el saneamiento sea una práctica que fue manifestada con un valor porcentual promedio cercano al 50 por ciento, aunque se logró identificar que existe una tendencia a la reducción – dados los valores porcentuales de los manifestados – para los conjuntos que presentan un consumo per cápita del rango entre

los 200 – 250 – más de 250 l/hab./día.⁵⁵ Llama la atención que en promedio el 32 por ciento de estos rangos de consumo identificados – anteriormente mencionados – afirmaron que para ahorrar el agua en su vivienda verifican si en la misma, existen o se están presentando fugas.

Respecto al reciclaje de agua gris existieron manifestaciones con valores porcentuales considerables para cinco de seis rangos de consumo per cápita, sin consideraciones importantes para el rango entre 200 – 250 l/hab./día. Así mismo, acciones como cerrar el grifo para dosificar correctamente el agua, fueron manifestadas con un valor porcentual promedio de poco menos del 35 por ciento para los dos consumos de mayor magnitud (200 – 250 – más de 250 l/hab./día).

Además – respectivamente en orden ascendente – el 25 por ciento manifestó que para ahorrar agua realiza el lavado la ropa con cargas completas y solo cuando es necesario y el 38 por ciento evita lavar el patio o la banqueta utilizando la manguera abierta. Resulto interesante que más del 50 por ciento para cada conjunto – a excepción del conjunto entre los rangos 100 – 150 l/hab./día y más de 250 l/hab./día – manifestaron que utilizan entre 20 a 50 l/hab./día, con valores porcentuales considerables.⁵⁶

Todas estas observaciones se relacionan con la carencia del dato manifestado, es decir, donde el valor porcentual es más bajo o incluso no se manifiesta. Se identificó que las acciones que no fueron manifestadas y/o presentan un valor porcentual bajo son principalmente acciones destinadas a usos de carácter indirecto o para acciones que tengan la finalidad la protección del recurso pero que son desconocidas (o poco comunes) como por ejemplo: usar dispositivos para ahorrar agua, el uso de agua de lluvia u acciones donde difícilmente se puede conocer la cantidad de agua que se utiliza dado que no se tiene contacto con el individuo o alguna forma de conocer la cantidad de agua que se utiliza.

⁵⁵ Alrededor del 90 por ciento del conjunto de encuestados que se encuentra dentro del rango de este tipo de consumo se encuentra distribuido en los GMS Medio y Bajo. Esta distribución tiene relevancia, dado que las variables sociodemográficas son consideradas factores situacionales, a lo que se refiere que son particulares del contexto del que se analice. Esta tendencia a la reducción aunque es mínimo el porcentaje – un poco más de la tercera parte - es significativa, a pesar de ser la segunda actividad que mayor consumo requiere en la vivienda para estos conjuntos de consumos (200 – 250 – más de 250 l/hab./día).

⁵⁶ Como se vio en el capítulo 5 donde se presentaron los resultados, poco más del 10 por ciento de los manifestados presentaron un consumo per cápita entre 0 – 50 l/hab./día, el restante que manifestó utilizar dicha cantidad se encuentra sobre este valor.

Hay que distinguir que los rangos de consumo per cápita que mayor ocurrencia tuvieron con estas declaraciones – es decir que tuvieron un valor porcentual alto – efectivamente tienen mayor coincidencia con consumos que se encuentran dentro del rango de 0 – 50 – 100 l/hab./día distribuidos mayoritariamente para los GMS Muy Altos y Alto.

Esto indica que los encuestados principalmente manifestaron acciones de ahorro de agua donde mayor cercanía tienen con el recurso al momento que le dan un uso, razón que se deba al porcentaje considerable de la higiene o por ejemplo la reutilización de agua gris – dada la naturaleza de la práctica que requiere un contacto más cercano, operativamente hablando – considerando que fueron cuatro diferentes tipos de consumo que manifestaron esta última acción.

Curiosamente dos de los tres consumos de mayor magnitud (150 – 200 – 250 l/hab./día) no presentaron valores porcentuales considerables con esta última acción y si con acciones donde se busca remediar los eventos antecedentes del derroche de agua debido a pérdidas involuntarias, como por ejemplo la presencia de fugas, donde se agrega el consumo de más de 250 l/hab./día. Razón que se debe a que el 76 por ciento que manifestó realizar esta acción afirmó siempre o casi siempre un motivo para darse cuenta del tipo de consumo que se realiza en su vivienda es por la presencia de fugas de agua, esto quiere decir que la tendencia a las fugas para estos conjuntos de consumo per cápita es algo común o al menos ha sucedido en una ocasión.

Se percibe que a mayor consumo per cápita la tendencia de las acciones para el ahorro del recurso que requieren mayor atención y/o que no tienen contacto directo con el individuo no son ejecutadas o bien lo son – si así lo manifiestan los encuestados – pero no eficientemente, pensando que el fin último es el ahorro y el consumo medido. Incluso, cabe la posibilidad que una acción o práctica destinada para el ahorro quede exenta de su función si el derroche en otra es mucho mayor, lo cual es bastante probable, siendo que el uso del agua para el sanitario y para el lavado de ropa utilizando la lavadora fue de las prácticas que mayor consumo representan en la vivienda, la primera con mayor frecuencia donde los consumos son más elevados.

Posteriormente, con la finalidad de tener un esquema más amplio sobre la percepción de las acciones de ahorro de agua, se comentan las relaciones más relevantes para el segundo

grupo de individuos que declaró no realizar prácticas de ahorro al momento de evaluar su disposición por realizar acciones de ahorro de agua. Se identificó que existe una mayor disposición por realizar acciones de ahorro de agua que tuvieron mayor coincidencia con las manifestadas para el primer grupo. Además, existe un considerable grado de disposición por realizar acciones de ahorro para reducir el consumo en las tres actividades de mayor consumo que presentaron las viviendas: lavado de ropa, higiene personal y el sanitario.

En general, para ambos grupos, los resultados demuestran que existe una considerable intención por realizar acciones de ahorro, aunque con menor aceptación para la acción de no descargar el sanitario a menos que sean excretas humanas (o su similar para la orina).

Es importante mencionar que el promedio de los consumos registrados para el periodo de interés – junio a octubre de los años referentes – se mantuvo por arriba del 70 por ciento constante, lo que puede marcar que las acciones de ahorro manifestadas se realizan con frecuencia, con la posibilidad de que sean un hábito.⁵⁷ En todo caso, la amplia disposición a ahorrar agua demuestra que existe la disponibilidad para actuar a favor de la protección del recurso. Sin embargo – para los tres consumos más elevados – las acciones de ahorro ejecutadas no son del todo efectivas como lo demuestra el consumo per cápita calculado, esto puede explicarse por hábitos de consumo más altos.

Deliberación para el ahorro de agua.

Después de conocer las acciones y actividades que el individuo realiza con la finalidad de practicar el ahorro de agua en su vivienda, en este apartado se pretende señalar cuales son las principales ideas o razones que motivan al individuo para que así suceda. Con los resultados obtenidos fue posible constatar que las ideas o razones tienen una clara relación con la propuesta de la *conducta sustentable (CS)*, desde las distintas perspectivas obtenidas y analizando la variabilidad del valor porcentual para grupo.

⁵⁷ Al momento de revisar los consumos para cada una de las unidades finales de observación, fue posible dar cuenta que no existieron incrementos considerables sobre la media para cada uno de los años, siendo que un 74 por ciento del total de la muestra (N=267) se mantuvo tentativamente constante de acuerdo con los datos del SAPAL (2022). Sin embargo, también fue posible verificar que el 26 por ciento tuvo incrementos mayores a los consumos habituales para dicho periodo. Esto quiere decir que la tendencia al consumo es más alta, considerando como unidad diferencial 6 m³ para cada mes donde se presentará, en al menos una ocasión como un valor mínimo.

En general, las principales razones fueron de *carácter socio físico* (se percibe la escasez de agua en la ciudad de León; se percibe que se desperdicia demasiada agua en las casas de León; y el conocimiento de la situación de la presa El Zapotillo), de *carácter socioeconómico* (motivación para el ahorro del agua para ahorrar dinero) y *carácter disposicional (psicológico) anticipando la protección del recurso para el futuro* (el cuidado del agua para las futuras generaciones; la distribución de forma equitativa para los humanos y ecosistemas; y estar consciente de utilizar poca agua para las actividades domésticas).

La percepción de escasez de agua en la ciudad de León fue una de las variables que mayor valor porcentual presentó con un poco más del 50 por ciento de coincidencia. La percepción de los manifestados respecto al desperdicio de agua en las viviendas no tuvo valores porcentuales elevados a excepción del conjunto de más de 250 l/hab./día.⁵⁸

Por último, el tema de la presa El Zapotillo se mantuvo entre el 30 y 40 por ciento para los primeros cuatro conjuntos de tipo de consumo, posteriormente disminuyó alrededor de una cuarta parte para los dos consumos de mayor magnitud, el promedio general fue del 32.2 por ciento. Para la tercera situación, la idea sobre el cuidado del agua para las futuras generaciones de León obtuvo un promedio de poco más del 40 por ciento. La distribución equitativa del agua obtuvo un promedio de poco menos del 30 por ciento. Finalmente, la idea que motiva el ahorro por estar consciente en utilizar la cantidad de agua necesaria tuvo el menor porcentaje promedio para los manifestados – poco más del 15 por ciento.

Para la declaración del grupo que no realiza prácticas de ahorro, fue posible identificar que los encuestados tienden a estar menos de acuerdo con las tres ideas o razones que no se manifestaron en el primer grupo como posibles detonantes del ahorro, (capacidad para solucionar, adaptabilidad a nuevos cambios para el uso del agua y la satisfacción que se puede generar con el ahorro aunque eso implique un sacrificio) a pesar de esto, los resultados siguen siendo favorables ya que se encuentran alrededor del 80 por ciento de grado de acuerdo.

⁵⁸ Respecto a este hallazgo, cerca del 65 por ciento de los manifestados que pertenecen a este conjunto al momento de la evaluación confirmaron que un motivo para darse cuenta del tipo de consumo que se realiza en la vivienda es por que perciben la manera en que se administra el agua en ella, las unidades de observación finales para este conjunto aproximadamente representan poco menos del 80 por ciento y se encuentran distribuidas en el GMS Bajo.

Disposición para la cosecha de lluvia.

En este apartado se propone interpretar las tendencias más relevantes relacionadas a los factores disposicionales y los factores situacionales hacia la propensión por la aceptación de la cosecha de lluvia para el grupo de personas que manifestó realizar prácticas de ahorro y para el grupo que declaró no hacerlo.

Usos del agua de lluvia.

Los resultados demostraron que existe una amplia heterogeneidad en la disponibilidad del individuo por utilizar el agua de lluvia en alguna actividad doméstica. Los usos que mayor demanda de agua requieren en las viviendas corresponden a usos de *carácter directo* (higiene personal) y de *carácter indirecto* (lavado de ropa y para descargar el sanitario).⁵⁹

Para el grupo que manifestó realizar prácticas de ahorro, se identificó una mayor aceptación del uso del agua de lluvia para el menester de estas tres actividades en el rango de menor consumo per cápita, aunque con menor disposición para el uso de la higiene personal. Existe una amplia disposición para el uso del agua de lluvia por los demás rangos de consumo per cápita; para el sanitario con un grado de aceptación entre el 60 y 90 por ciento y el lavado de ropa entre el 40 y 65 por ciento.

Es notorio que existe una mayor aceptación en usar el agua de lluvia para actividades de carácter de uso indirecto. En ese sentido, resultó relevante lograr identificar que el porcentaje de aceptación para el uso del agua de lluvia en el sanitario por parte del grupo que realiza prácticas de ahorro fue entre un 80 – 100 por ciento de coincidencia con las actividades de mayor consumo, es decir que se puede lograr la satisfacción para estas dos actividades en ese rango de valores porcentuales. Algo similar sucedió con el uso del agua de lluvia para el lavado de ropa, presentando porcentajes de coincidencia entre el 55-70 por ciento. Para ambas situaciones, los valores porcentuales más altos coinciden con los rangos de consumo per cápita más bajos y viceversa. En pocas palabras, existe una mayor aceptación para la satisfacción de dos de las tres actividades de mayor consumo de agua en las viviendas

⁵⁹ Para todos los consumos – a excepción del menor consumo per cápita identificado – se siguió el orden de mayor a menor demanda: lavado de ropa, higiene y sanitario.

por parte del grupo que realiza prácticas de ahorro y que presentan un menor consumo (0 – 50 – 100 l/hab./día).

Una vez que se considera la declaración del grupo de personas que no realiza acciones de ahorro se identificó que los porcentajes aumentan considerablemente. El uso del agua de lluvia para el lavado de ropa entre el 70-80 por ciento y para el sanitario entre el 85 -100 de aceptación. Estas diferencias pueden señalar que existe una mayor disponibilidad a usar el agua de lluvia por el grupo de personas que manifestó realizar prácticas de ahorro.

Otro dato importante fue que, de acuerdo con los valores promedio de los elementos estructurales de la vivienda (área de captación en m²) y los límites máximos de cada rango de consumo per cápita (50 – 100 – 150- 200 – 250 l/hab./día), se calculó el porcentaje que la cosecha de lluvia puede lograr satisfacer para el periodo de interés. En ese mismo orden, los porcentajes pueden lograr la satisfacción de la demanda en un 56 por ciento – 37.43 por ciento – 25 por ciento – 25. 3 por ciento y 20 por ciento por periodo/año.

Participación para el aprendizaje de la cosecha de lluvia.

Para el grupo que manifestó realizar prácticas de ahorro, se identificó que entre el 68 – 80 por ciento se presentó dispuesto a participar en cursos y capacitaciones con el fin de aprender a operar un SCALL y aprovechar el agua de lluvia en su vivienda. Resulta interesante que existe una mayor disposición para la participación en los rangos de consumo opuestos (80 por ciento para el rango de 0 – 50 l/hab./día/ y 77.77 para el rango de mayor consumo).

Por otro lado, considerando la declaración del grupo que no realiza prácticas de ahorro, se identificó que los incrementos porcentuales varían para cada tipo de consumo. En general, estos incrementos representan entre una tercera parte y poco menos del doble de la magnitud que representa el primer grupo. Estos últimos – con incrementos de poco menos del doble – son los rangos de consumo entre 200 – 250 l/hab./día 50 – 100 l/hab./día. El rango que va de los 0 – 50 l/hab./día no presentó incrementos.

Tomar acuerdos en la vivienda para el uso del agua de lluvia.

Para el grupo que manifestó realizar prácticas de ahorro, se identificó una mayor heterogeneidad respecto a la disposición de consultar y tomar acuerdos en la vivienda para

obtener un SCALL, los valores porcentuales se mantuvieron entre el 69 – 90 por ciento, a excepción del conjunto que va entre el rango de 200 – 250 l/hab./día. La mayor disposición para este indicador se encontró en el rango de menor consumo per cápita.

Una vez que se considera al grupo de personas que declaró no realizar actividades de ahorro, es posible notar incrementos porcentuales considerables posicionando al indicador con valores porcentuales entre 59 y 90 por ciento. Estos incrementos se deben a que representan entre una tercera parte y poco más del doble de la magnitud del primer grupo. A pesar de estas diferencias, existe una mayor representatividad en el grupo que manifestó realizar actividades de ahorro en su vivienda.

Dedicar tiempo para la limpieza de la azotea de la vivienda.

Para el grupo que manifestó realizar prácticas de ahorro, se identificó que menos del 50 por ciento se encuentra con disposición a dedicar el tiempo suficiente para mantener limpio y despejado el techo u azotea de su vivienda.

Existe una tendencia a tener menor disposición cuando el rango de consumo per cápita aumenta, es decir que existe una mayor disposición por realizar esta acción para las personas que menor consumo de agua presentan. Sin embargo, una vez que se considera la declaración del grupo de personas que no realiza actividades de ahorro, la tendencia es distinta, aumentando la disposición a realizar esta actividad cuando las personas realizan un mayor consumo. Este hecho puede que tenga su razón dado que el porcentaje de personas que no tiene acceso a su azotea es menor cuando el consumo per cápita así lo es. A pesar de presentarse esta hecho, existe una mayor representatividad para el grupo de personas que manifestó realizar prácticas de ahorro para realizar esta actividad.

Utilizar entre 1 a 2 m² de la vivienda para disponer de un tanque.

Para el grupo que manifestó realizar prácticas de ahorro, se identificó que entre el 38 – 50 por ciento se encuentra en disposición a utilizar el espacio libre de su vivienda para disponer de un tanque. Se identificó que la tendencia a tener menor disposición para este criterio se da para el rango de consumo per cápita que fluctúa entre 0 – 50 – 100 l/hab./día, posteriormente

cuando comienza a incrementar el consumo 100 – 150 – 200 – 250 l/hab./día la disposición también lo hace.

Se identificaron dos razones adicionales que pueden justificar esta acción, la primera está relacionada a un elemento estructural de la vivienda: la disponibilidad de espacio, dado que a menor consumo, el espacio tiende a ser menor en la gran mayoría de los casos.

La otra razón, corresponde a la percepción identificada por el individuo sobre la posible dificultad que representa el tener un SCALL en su vivienda. Siguiendo el patrón de consumo anteriormente mencionado, se identificó que a menor consumo, se percibe que el tanque invade el espacio de la vivienda (0 – 50 – 100).

De la misma manera, el aspecto del SCALL es desagradable sobre la vivienda para las personas que presentan un consumo de 0 – 50 l/hab./día. Y por último aunque resulto ser favorable – es decir sin dificultad mayor al 50 por ciento para cada rango de consumo – la tendencia a que puedan dañar o robar el tanque también se hace presente para los rangos de consumo entre 0 – 50 – 100 l/hab./día.

Una vez que se consideró la declaración del grupo de personas que no realiza actividades de ahorro, se identificó que menos del 50 por ciento se encuentra con esta disposición, a pesar de tener incrementos considerables. A pesar de las razones que puedan impedir o dificultar la disponibilidad por usar el espacio de la vivienda a favor del SCALL, existe una mayor disposición por el grupo que manifestó realizar prácticas de ahorro.

Inversión de un SCALL.

Resultado relevante poder dar cuenta que del total de la muestra (N=267) la disposición a invertir en un SCALL se encuentra dividida en un 40 por ciento dispuesto a invertir y no invertir, el 10 por ciento restante mostró un grado de indiferencia.

Para el grupo que manifestó realizar prácticas de ahorro, se identificó que menos del 50 por ciento estaría dispuesto a realizar la inversión. Uno de los conjuntos que menor disposición presentó para invertir fue el rango entre 0 – 50 l/hab./día, donde poco más del 90 por ciento percibió que el SCALL brinda pocos beneficios. Posiblemente esto se deba a que fue el conjunto que menor potencial de captación de agua de lluvia obtiene así como el reflejo del ahorro económico. En todo caso, los rangos de consumo per cápita que mayor

disponibilidad presentaron a invertir se encuentran entre los 100 – 150 l/hab./día y más de 250 l/hab./día. Respectivamente, el 53 por ciento y el 52 por ciento coincidieron que encontraron pocos beneficios a la cosecha de lluvia. Esto es interesante, porque en términos de ahorro para el gasto del pago del servicio, para el primer caso representa la facturación de poco más de dos meses y para el segundo la facturación de un mes y cuarto, posiblemente esto se debe a que la cantidad de disponibilidad tiende a aumentar cuando el consumo per cápita también lo hace. Estas dos aristas resultan interesantes cuando se analizan con la satisfacción del pago por el servicio público, se nota que existe un mayor grado de satisfacción cuando el GMS tiende a ser bajo, situación para el conjunto de mayor consumo (más 250 l/hab./día) y contraria para el conjunto 0 – 50 l/hab./día, donde aproximadamente el 70 por ciento se encuentra en el GMS Muy Alto.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

En general, la interpretación de las relaciones identificadas entre los factores disposicionales y los factores situacionales, demuestra que las conductas de conservación que generan el consumo medido y responsable entorno al manejo del agua entubada son importantes indicadores que marcan la necesidad de implementar un proyecto integral para el aprovechamiento del agua de lluvia a través de un SCALL en las viviendas urbanas de León, Guanajuato.

En primer lugar, las evaluaciones de la percepción del ciudadano leonés sobre las acciones de conservación de agua que lleva a cabo en su vivienda, demuestran la importancia de contar con el volumen de agua facturado a nivel vivienda para entender la efectividad de su comportamiento al momento de comparar las manifestaciones y las declaraciones con base al consumo per cápita. Lo anterior se conecta con la eficacia en el consumo que promueve la cosecha de agua de lluvia dada su naturaleza práctica, es decir, sensibilizando el consumo del individuo dirigiéndolo hacia la autogestión, motivo por el cual, conocer los antecedentes del ciudadano leonés en el manejo del agua entubada es relevante para distinguir entre posibles adoptantes de un SCALL. Los hallazgos que mayor significado tuvieron en esta investigación refieren a la evidencia de una tendencia favorable para las personas que manifestaron realizar acciones destinadas para la protección y el cuidado del recurso.

Dichas acciones predisponen a las personas para utilizar el agua de lluvia en actividades domésticas de uso indirecto donde el consumo de agua tiende a ser mucho mayor como el lavado de ropa y el uso para el sanitario. Esta trayectoria permitió identificar áreas de oportunidad para prácticas sustentables que son poco aceptadas y donde el agua de lluvia puede ser útil como para la descarga del sanitario y otros usos indirectos.

En segundo lugar, el consumo de agua entubada evidenciado es heterogéneo para cada estrato considerando los niveles del GMS urbano. Esto sugiere que las diferencias de calidad de vida de los estratos encuestados tienen relevancia en el desarrollo del comportamiento del individuo, siendo que la experiencia con el recurso agua es distinta. Es decir que las condiciones de acceso al agua entubada promueven una reducción o aumento considerable en el consumo de agua, en este caso de estudio existe una tendencia a un mayor

consumo de agua entubada por parte de los estratos que presentan un GMS bajo. Esto fue importante ya que se identificó que las motivaciones para el ahorro deliberado del recurso dependen del tipo de consumo que se realizó en la vivienda donde a menor consumo per cápita las principales motivaciones para conservar el agua surgen de aspectos socio físicos (como la percepción de escasez en la ciudad y el desperdicio de agua en la vivienda), socioeconómicos (el ahorro de agua y dinero).

Se encontró que a mayor consumo per cápita las personas se inclinan más hacia el cuidado del agua con una perspectiva hacia el futuro y con su entorno (cuidado del agua para las futuras generaciones, la distribución equitativa), así como una mayor disposición para participar en actividades colectivas dirigidas hacia al aprendizaje y hacia la socialización con los miembros de la vivienda para utilizar el agua de lluvia. Sin embargo, la tendencia para las acciones que requieren esfuerzo y tiempo para el mantenimiento del SCALL no son atractivas.

Estas reflexiones sugieren la relevancia del estudio de la conducta del individuo desde un enfoque transversal que permita corroborar la manifestación y declaración de forma cuantitativa, buscando armonizar las necesidades elementales del individuo concientizándolo a través de la exposición de los impactos y beneficios del consumo sustentable de agua en su cuenca. La cosecha de lluvia tiene un impacto positivo dado que al menos una tercera parte del consumo presente en un año es abastecida administrando el recurso de manera sustentable, representando una solución que permite la construcción de una cultura del agua que permita la sostenibilidad en la ciudad de León.

Limitaciones del estudio.

El estudio adoptó el consumo per cápita de manera colectiva, lo cual no es del todo exacto para indicar que la magnitud corresponde al consumo del individuo. Se requiere mayor rigurosidad en la selección de las unidades finales de observación para tener mayor variabilidad de la muestra. Se requiere un tamaño de muestra más grande utilizando modelos estadísticos más complejos para inferir con mayor precisión en el comportamiento de las personas al tener un control de las variables. Finalmente, se requiere más información de carácter social – psicológico y cultural del contexto del individuo con el recurso para tener un mayor significado.

Temas pendientes que se sugieren

Identificadas las variables de interés, valdría la pena estudiar el papel de los escenarios de escasez de agua y su efecto sobre el comportamiento del individuo teniendo como tema de discusión la capacidad adaptativa con la que cuentan las personas que disponen del servicio público del agua. Otro tema interesante que surge de este estudio de la adopción de la cosecha de lluvia hace referencia a los eventos consecuentes generados por realizar la ecopráctica, sería muy interesante poder plantear una propuesta de trabajo de campo que permita el ejercicio experimental para medir las actitudes y las emociones cuando las personas operan un SCALL en tiempo real.

Bibliografía

- Aguilar-Luzon, M. del C., García M., M. Á., Monteoliva S., A., & Salinas M., J. M. (2006). El modelo del valor, las normas y las creencias hacia el medio ambiente en la predicción de la conducta ecológica. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 7, 21–44. <https://bit.ly/2SF0AZm>
- Allen, L. (2015). *The Water Wise Home*. <https://www.storey.com/books/the-water-wise-home/>
- Álvarez Castañón, L. C., & Tagle Zamora, D. (2019). *Transferencia de ecotecnologías y su adopción social en localidades vulnerables: una metodología para valorar su viabilidad*. 13(2), 83–99.
- Anaya Garduño., M. (2017). *Aprovechamiento del Agua de Lluvia. Calidad, cantidad y abastecimiento continuo para diversos usos*. Colegio de Postgraduados.
- Arroyo Zambrano, T. I., Masera C., O., & Fuentes Gutiérrez, A. (2016). Adopción e impactos de los sistemas de captación de agua de lluvia. *ECOTEC*, 1–51. <https://ecotec.unam.mx/wp-content/uploads/Reporte-final-Estudio-adopcion-e-impactos-de-los-sistemas-de-captacion-de-agua-de-lluvia-.pdf>
- Ballén Suárez, J. A., Galarza García, M. Á., & Ortiz Mosquera, R. O. (2006). Historia de los Sistemas de Aprovechamiento de Agua de Lluvia. *Director*.
- Caldera Ortega, A. R. (2014). La gestión del agua urbana en León, Guanajuato: un análisis político de las ideas que dan forma a las políticas públicas y sus resultados. In *La crisis multidimensional del agua en la ciudad de León, Guanajuato* (pp. 67–86).
- Cantú Vela, N. C., Estrada Bouchot, A. E., Martínez García-Sancho, E. R., & Olea Cohen, P. (2020). *Problemáticas de la adopción socio-tecnológica en programas sociales. El caso de los Sistema de Captación de Agua de Lluvia en la CDMX* [Universidad Autónoma Metropolitana]. http://escritura.cua.uam.mx/archivos_Madic/ICR_Adopcion_tecnologica_SCALL.pdf
- Carreón Guillén, J., Hernández Valdés, J., García Lirios, C., Bustos Aguayo, J. M., Morales Flores, M. de L., & Aguilar Fuentes, A. (2014). La Psicología de la sustentabilidad hídrica. Políticas públicas y modelos de consumo. *Aposta Revista de Ciencias Sociales*, 63, 1–29.
- Casimiro Hernández, T. S., & Tagle Zamora, D. (2015). Cosecha De Agua De Agua De Lluvia: Una Estrategia Para Enfrentar El Problema Social Del Acceso Al Agua En La Ciudad De León, Guanajuato. *Jóvenes En La Ciencia*, 1(2), 715–718. <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/355>
- Castilla, J., García, L., Mesa, L., & Quintero, A. (2009). Agua y políticas de postdesarrollo. Saberes sometidos y gestión de la demanda. *ACECID*, 8481988006.
- Castro, R. de. (2002). *Voluntariado, altruismo y participación activa en la conservación del medio ambiente*. 11, 317–331.
- CEAG. (2018). 21 Diagnóstico sectorial de agua potable y saneamiento. *Comisión Estatal Del Agua de Guanajuato, CEAG*, 21, 1–214. <https://agua.guanajuato.gob.mx/pdf/publicaciones/diagnostico-cea-2018.pdf>
- Cervantes, E. (2021). *La crisis de agua en GTO que exhibió El Zapotillo*. Evelyn Online. <https://evlyn.online/la-crisis-de-agua-en-gto-que-exhibio-el-zapotillo/>
- CONAGUA. (2020). Programa Nacional Hídrico (PNH) 2020-2024. *Gob.Mx*, 5–40. <http://www.gob.mx/conagua/documentos/programa-nacional-hidrico-pnh-2020-2024%0Ahttps://www.gob.mx/conagua/documentos/programa-nacional-hidrico-pnh->

- 2020-2024%0Ahttp://files/301/programa-nacional-hidrico-pnh-2020-2024.html
- Corbetta, P. (2007). Metodología y Técnicas de Investigación Social. In *Metodología y*.
- Corral Verdugo, Víctor. (2010). *Psicología de la Sustentabilidad*. Trillas.
https://www.elsotano.com/libro/psicologia-de-la-sustentabilidad-un-analisis-de-lo-que-nos-hace-pro-ecologicos-y-pro-sociales_10330884
- Corral Verdugo, Víctor, & Domínguez Guedea, R. L. (2011). El rol de los eventos antecedentes y consecuentes en la conducta sustentable. *Revista Mexicana de Análisis de La Conducta.*, 37, 9–29. <https://doi.org/10.5514/rmac.v37.i2.26137>
- Corral Verdugo, Víctor, & Pinheiro, J. de Q. (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 5(1y2), 1–26. http://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_a.pdf
- Corral Verdugo, Víctor, Tapia Fonllem, C., Fraijo Sing, B., Mireles Acosta, J., & Márquez Ulloa, P. (2008). Orientación a la sustentabilidad como un determinante de los estilos de vida sustentable: un estudio con una muestra mexicana. *Revista Mexicana de Psicología*, 25, 313–327. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243016308011>
- Corral Verdugo, Víctor, Robles Pacheco, K., & Corral Frías, N. S. (2020). Variables que afectan la relación entre las conductas sustentable y sus consecuencias psicológicas positivas: rasgos de personalidad y costos conductuales. *PSICUMEX*, 10, 1–20. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v10i1.336>
- Corral Verdugo, Víctor, Robles Pacheco, K., Corral Frías, N. S., Hernández Ruiz, B., & Suárez, E. (2020). *Variables que afectan la relación entre las conductas sustentables y sus consecuencias psicológicas positivas: rasgos de personalidad y costos conductuales*. 10(1), 1–20. <https://doi.org/10.36793/psicumex.v10i1.336>
- Cruz G., L., Carreón G., J., Hernández V., J., López L., M. M., & Bustos A., J. M. (2013). Actitudes, consumo de agua y sistema de tarifas del servicio de abastecimiento de agua potable. *Polis: Revista Latinoamericana*, 34, 1–33. <http://journals.openedition.org/polis/8933>
- Durán, M., Alzate, M., López, W., & Sabucedo, J. M. (2007). Emociones y comportamiento pro-ambiental. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 39(2), 287–296.
- FAO, O. de las N. U. para la A. y la A. (2013). *Captación y almacenamiento de agua de lluvia: opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. <https://www.fao.org/3/i3247s/i3247s.pdf>
- Fuentes-Galván, María L., Medel, J. O., & Arias Hernández, L. A. (2018). Roof rainwater harvesting in central Mexico: Uses, benefits, and factors of adoption. *Water (Switzerland)*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/w10020116>
- Fuentes-Galván, María Lina, Delgado-Galván, X., Charcas-Salazar, H., Mora-Rodríguez, J., Flores, J. L., & Benavides, A. C. (2015). Rooftop rainwater harvesting acceptance in three localities of Guanajuato, Central Mexico. *Interciencia*, 40(6), 403–408.
- García Lirios, C., Carreón Guillén, J., Hernández Valdés, J., López Lena, M. M., & Bustos Aguayo, J. M. (2013). Actitudes, consumo de agua y sistema de tarifas del servicio de abastecimiento de agua potable. *Polis (Santiago)*, 12(34), 363–401. <https://doi.org/10.4067/s0718-65682013000100019>
- García Vázquez, F. I. (2012). *La Restauración Psicológica como consecuencia de las Conductas Sustentables* [Universidad de Sonora]. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.12984/203>
- Gleason, J. A. E. (2005). *Manual de aprovechamiento de agua pluviales en centros urbanos*. Unidad Editorial/CUAAD.

- Gómez V., M. I., Salomón G., E. G., & Palerm V., J. (2019). Economía circular en el sector hídrico. *Impluvium*, 223, 2–38.
- Herrera Monroy, L. A. (2010). *Estudio de alternativas, para el uso sustentable del agua de lluvia*. [IPN]. [https://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/5813/1/LUIS ALBERTO HERRERA MONROY.pdf](https://repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/5813/1/LUIS%20ALBERTO%20HERRERA%20MONROY.pdf)
- IMTA. (2021). *Sistema de Captación de Agua de Lluvia SCALL Manual de Instalación* (pp. 1–23).
- INEGI. (2019). *Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental 2019 (ENCIG)*. 28. http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/ENCIG/2013/mar_conp/702825062484.pdf
- INEGI. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Documentacion>
- LAN. (1992). Ley de Aguas Nacionales. *LEY DE AGUAS NACIONALES*, 1–112. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
- Lozano, G. (2014). La crisis del agua en León: claves para su comprensión. In *La crisis multidimensional del agua en la ciudad de León, Guanajuato* (pp. 87–102).
- Mankad, A., Greenhill, M., Tucker, D., & Tapsuwan, S. (2013). Motivational indicators of protective behaviour in response to urban water shortage threat. *Journal of Hydrology*, 491, 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.04.002>
- Mérida Martínez, Y., & Miguel, M. T. (2011). Cosecha de lluvia: una estrategia para lograr una ciudad sustentable y competitiva. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 9, 87–98. <https://legadodearquitecturaydiseno.uaemex.mx/article/view/14001/10713>
- Nacxit Swenson, A. (2020). *Rainwater Capturing in Mexico City: The Adoption of the Social Practice*. 1–47. <https://islaurbana.org/wp-content/uploads/2021/03/pluvioteca-rainwater-capturing-mexico-city-swenson-anteo-2020.pdf>
- ONU. (2021). El valor del agua. Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2021. *Programa Mundial de La UNESCO de Evaluación de Los Recursos Hídricos*, 1–11. <https://doi.org/SC-2021/WS/2>
- Ortiz Moreno, J. A., Masera Cerutti, O. R., & Fuentes Gutiérrez, A. F. (2014). *La ecotecnología en México*. <https://ecotec.unam.mx/wp-content/uploads/La-Ecotecnologia-en-Mexico-ENE-2015-BR.pdf>
- Ospina Zúñiga, Ó. E., & Ramírez Arcila, H. (2014). Evaluación de la calidad del agua de lluvia para su aprovechamiento y uso doméstico en la ciudad de Ibagué, Tolima, Colombia. *Ingeniería Solidaria*, 10(17), 125–137. <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/812>
- Pacheco Montes, M. (2008). Avances en la Gestión Integral del Agua Lluvia (GIALL): Contribuciones al consumo sostenible del agua , el caso de “Lluviatl” en México. *Revista Internacional de Sostenibilidad, Tecnología y Humanismo*, 3, 39–57. <http://hdl.handle.net/2099/7060>
- Pacheco Vega, R., & Hernández Alba, A. (2014). Percepciones divergentes de la escasez de agua en León y Guadalajara: un análisis del caso de la presa El Zapotillo. In *La crisis multidimensional del agua en la ciudad de León, Guanajuato* (pp. 125–138).
- Pérez Hernández, A., Palacios Vélez, O. L., Anaya Garduño, M., & Tovar Salinas, J. L. (2017). Agua de lluvia para consumo humano y uso doméstico en San Miguel Tulancingo, Oaxaca. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(6), 1427–1432. <https://doi.org/10.29312/remexca.v8i6.313>
- Poblete T., E., & López V., E. (2019). *La conducta sustentable: un enfoque*

- intergeneracional*. 20, 2–12.
<https://doi.org/http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n1.a4>
- Roth, E. (2000). Psicología ambiental: interfase entre conduct y naturaleza. *Revista Ciencia y Cultura*, 8, 63–78.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-33232000000200007
- SAPAL. (2018). *Servicios - Agua Potable*. s/n.
<https://www.sapal.gob.mx/servicios/aguapotable>
- SEGOB. (2020). DOF: 17/09/2020. *Diario Oficial de La Federación*, s/n.
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600593&fecha=17/09/2020
- Steg, L., Bolderdijk, J. W., Keizer, K., & Perlaviciute, G. (2014). An Integrated Framework for Encouraging Pro-environmental Behaviour : The role of values , situational factors and goals. *Journal of Environmental Psychology*, 38, 104–115.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.01.002>
- Tagle Zamora, D. (2014). Enfoques para la comprensión de la crisis hídrica del Valle de León. In *La crisis multidimensional del agua en la ciudad de León, Guanajuato* (pp. 15–44).
- Tagle Zamora, D., & Álvarez Castañón, L. (2018). *La cosecha de agua de lluvia en Guanajuato, México: usos, impactos y resistencias*. 2, 99–105.
https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/327220913_La_cosecha_de_agua_de_lluvia_en_guanajuato_mexico_usos_impactos_y_resistencias
- Tagle Zamora, D., Azamar Alonso, A., & Caldera Ortega, A. (2017). Cosecha de agua de lluvia como alternativa para la resiliencia hídrica en León , Guanajuato: una reflexión desde la nueva cultura del agua. *Expresión Económica*, 40, 5–24.
<http://expresioneconomica.cucea.udg.mx/index.php/eera/article/view/939>
- Tagle Zamora, D., & Caldera Ortega, A. R. (2021). *Corporatización de tipo neoliberal en la gestión del agua en México. Lecciones de León, Guanajuato*. <https://doi.org/10.24850/jtyca-2021-02-05>
- Torres Hugues, R. (2019). La captación del agua de lluvia como solución en el pasado y el presente. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 40(2), 125–139.
<http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v40n2/1680-0338-riha-40-02-125.pdf>
- White, I. (2010). Rainwater harvesting: theorising and modelling issues that influence household adoption. *Water Science and Technology*, 62(2), 370–377.
<https://doi.org/10.2166/wst.2010.891>

“Buenos (días/tardes/noches), mi nombre es _____. Hoy tengo el gusto de visitarle con la intención de hacerle unas preguntas relacionadas a su experiencia sobre el manejo del agua en su hogar. El objetivo es recabar su opinión como un importante insumo para un proyecto de investigación académica de la Maestría en Gestión Integral del Agua del Colegio de la Frontera Norte que tiene sede en la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Toda información que nos otorgue será utilizada con estricta confidencialidad. ¿le gustaría colaborar/participar para el desarrollo de esta investigación?

Datos de identificación del cuestionario			
Clave del cuestionario		Fecha de entrevista	
Domicilio de la vivienda		Hora de inicio	
Entrevistador		Hora de termino	

#	Preguntas	Código de respuesta	R																																										
1	¿Cuánto tiempo tiene usted habitando esta vivienda?	- Valor: # de años – (meses) - No responde: 99																																											
2	¿La vivienda que habita es propiedad de usted?	- No: 0 - Si: 1 - No responde: 99																																											
3	¿Cuántas personas habitan en la vivienda? (¿cuántas son...?) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Mujeres</td> <td style="width: 50%;"># personas</td> </tr> <tr> <td>Hombres</td> <td># personas</td> </tr> </table>	Mujeres	# personas	Hombres	# personas	- Valor: # total de personas - No responde: 99																																							
Mujeres	# personas																																												
Hombres	# personas																																												
4	De acuerdo con su último recibo, ¿usted sabe cuál fue su consumo de agua en metros cúbicos (m³)? (pedir al entrevistado no revisar su último recibo)	- No: 0 (pasar a la 6) - Si: 1 (pasar a la 5) - No responde: 99																																											
5	¿Cuál fue el volumen registrado en metros (m³)? (no leer las opciones de respuesta y escribir el volumen otorgado en m³?) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Rango m³/mes</td> <td>0-6</td> <td>6-12</td> <td>12-18</td> <td>18-24</td> <td>24-30</td> <td>>30</td> </tr> <tr> <td>Volumen respondido</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Rango m³/mes	0-6	6-12	12-18	18-24	24-30	>30	Volumen respondido																																				
Rango m³/mes	0-6	6-12	12-18	18-24	24-30	>30																																							
Volumen respondido																																													
6	De acuerdo con su último recibo, ¿usted sabe cuál fue la cantidad facturada en pesos mexicanos? (pedir al entrevistado no revisar su último recibo)	- No: 0 (pasar a la 8) - Si: 1 (pasar a la 7) - No responde: 99																																											
7	¿Podría decirme cuál fue la cantidad facturada en pesos mexicanos en su último recibo? (esperar a que el entrevistado responda y escribir el dato otorgado en pesos mexicanos)	Valor en \$ No responde: 99																																											
8	Considerando lo anterior, (leer escala) ¿qué tan satisfecho se siente con la cantidad que paga mensualmente por el servicio de agua?																																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Muy satisfecho (1)</td> <td>Satisfecho (2)</td> <td>Algo satisfecho (3)</td> <td>Algo insatisfecho (4)</td> <td>Insatisfecho (5)</td> <td>Muy insatisfecho (6)</td> <td>No responde: 99</td> </tr> </table>	Muy satisfecho (1)	Satisfecho (2)	Algo satisfecho (3)	Algo insatisfecho (4)	Insatisfecho (5)	Muy insatisfecho (6)	No responde: 99																																					
Muy satisfecho (1)	Satisfecho (2)	Algo satisfecho (3)	Algo insatisfecho (4)	Insatisfecho (5)	Muy insatisfecho (6)	No responde: 99																																							
9	De las siguientes razones, ¿en qué grado cada una lo(a) motivo a usted a darse cuenta del consumo de agua que se realiza en su casa? (leer escala y razones al entrevistado)																																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Razones</th> <th>Escala</th> <th>Nunca (5)</th> <th>La mayoría de las veces no (4)</th> <th>Ni nunca ni siempre (3)</th> <th>La mayoría de las veces sí (2)</th> <th>Siempre (1)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Por el modo en que uso y consumo el agua en mi casa (ej. el tiempo que tardo en bañarse, regando el jardín o la cantidad de veces que lavo usted ropa y/o descargo la taza del baño)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>La cantidad de dinero que debo pagar por el servicio de agua es diferente cada mes (ej. el mes anterior pague más y este menos)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Creo que otro miembro de mi casa consume más agua (ej. observo que yo uso y consumo menos agua pero mi papá/hermana usan y consumen más)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>La cantidad registrada en el historial de consumo del recibo es distinta cada mes (ej. reviso el historial de consumo)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Por una fuga de agua que hizo que el recibo llegará más caro</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Razones	Escala	Nunca (5)	La mayoría de las veces no (4)	Ni nunca ni siempre (3)	La mayoría de las veces sí (2)	Siempre (1)	Por el modo en que uso y consumo el agua en mi casa (ej. el tiempo que tardo en bañarse, regando el jardín o la cantidad de veces que lavo usted ropa y/o descargo la taza del baño)							La cantidad de dinero que debo pagar por el servicio de agua es diferente cada mes (ej. el mes anterior pague más y este menos)							Creo que otro miembro de mi casa consume más agua (ej. observo que yo uso y consumo menos agua pero mi papá/hermana usan y consumen más)							La cantidad registrada en el historial de consumo del recibo es distinta cada mes (ej. reviso el historial de consumo)							Por una fuga de agua que hizo que el recibo llegará más caro								
Razones	Escala	Nunca (5)	La mayoría de las veces no (4)	Ni nunca ni siempre (3)	La mayoría de las veces sí (2)	Siempre (1)																																							
Por el modo en que uso y consumo el agua en mi casa (ej. el tiempo que tardo en bañarse, regando el jardín o la cantidad de veces que lavo usted ropa y/o descargo la taza del baño)																																													
La cantidad de dinero que debo pagar por el servicio de agua es diferente cada mes (ej. el mes anterior pague más y este menos)																																													
Creo que otro miembro de mi casa consume más agua (ej. observo que yo uso y consumo menos agua pero mi papá/hermana usan y consumen más)																																													
La cantidad registrada en el historial de consumo del recibo es distinta cada mes (ej. reviso el historial de consumo)																																													
Por una fuga de agua que hizo que el recibo llegará más caro																																													
10	En su casa, ¿cuáles de las siguientes son las TRES actividades en las que usted y/o los miembros de su vivienda consumen más agua? (leer opciones de respuesta, pedir al entrevistado que ordene de mayor a menor del 1 al 3)		R	CV E																																									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CVE</th> <th>Actividad</th> <th>CVE</th> <th>Actividad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Beber</td> <td>7</td> <td>Lavar la ropa en lavadora</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Cocinar</td> <td>8</td> <td>Lavar la ropa a mano</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Higiene personal (bañarse, lavado dientes, lavado manos)</td> <td>9</td> <td>Lavar el auto</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Lavar trastes</td> <td>10</td> <td>Regar jardín o plantas de macetas</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Sanitarios (W.C.)</td> <td>11</td> <td>Alberca, pilas, jacuzzi o similar.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Limpieza general (baños, pisos, patio, calle)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CVE	Actividad	CVE	Actividad	1	Beber	7	Lavar la ropa en lavadora	2	Cocinar	8	Lavar la ropa a mano	3	Higiene personal (bañarse, lavado dientes, lavado manos)	9	Lavar el auto	4	Lavar trastes	10	Regar jardín o plantas de macetas	5	Sanitarios (W.C.)	11	Alberca, pilas, jacuzzi o similar.	6	Limpieza general (baños, pisos, patio, calle)				1 2 3														
CVE	Actividad	CVE	Actividad																																										
1	Beber	7	Lavar la ropa en lavadora																																										
2	Cocinar	8	Lavar la ropa a mano																																										
3	Higiene personal (bañarse, lavado dientes, lavado manos)	9	Lavar el auto																																										
4	Lavar trastes	10	Regar jardín o plantas de macetas																																										
5	Sanitarios (W.C.)	11	Alberca, pilas, jacuzzi o similar.																																										
6	Limpieza general (baños, pisos, patio, calle)																																												
11	De acuerdo con su experiencia en el manejo del agua, ¿usted y/o algún miembro de su vivienda realizan acciones para ahorrar el agua?	- No: 0 (pasar a la 14) - Si: 1 (pasar a la 12) - No responde: 99																																											
12	¿Podría mencionar todas aquellas acciones que realizan? (no leer opciones de respuesta y contestar en R las acciones otorgadas por el entrevistador)	14	(Leer escalas) ¿qué tan dispuesto estaría usted en realizar las siguientes acciones? (si contesto la pregunta 12 no leer opciones R, no realizar preguntas internas de cada opción)																																										

					No (utilizar estas acciones para la pregunta 15)			Si				
1 3		Considerando las acciones anteriores mencionadas, en un periodo de una semana ¿cuántas veces realiza dichas acciones? (si es necesario, registrar acciones otorgadas y contestar en F # veces)										
Acciones manifestadas (R) / Frecuencia realizada/semana (F)		R	F	Nada dispuesto (5)	Indispuesto (4)	Ni indispueto ni dispuesto (3)	Dispuesto (2)	Comp letam ente dispu esto (1)				
1.	Bañarse en menos de 5 minutos (si contesta: "me baño rápido", preguntar: ¿en cuánto tiempo lo hace? o si indica otro tiempo, registrarlo en R)											
2.	Cerrar la llave/grifo al momento de enjabonarse las manos y lavarse los dientes											
3.	Remojar platos en un recipiente para utilizar menos agua											
4.	No descargar el sanitario a menos que sean excretas humanas (similar: "no descargar el sanitario para la orina")											
5.	No lavar el patio trasero o la banqueta mi casa utilizando directamente el agua de la manguera abierta											
6.	No lavar el carro utilizando directamente el agua de la manguera abierta											
7.	Verificar si hay fugas de agua desde el tinaco hasta las llaves de agua, regadera, tanque del sanitario, etc.											
8.	Lavar la ropa con cargas completas en lavadora y solo cuando sea necesario											
9.	Utilizar entre 20 a 50 litros de agua al día para las actividades domésticas como mínimo (si contesta: "usar poca agua", preguntar: ¿cuánta agua utiliza en litros?)											
10.	Reciclar (reutilizar) el agua gris para una actividad doméstica (ej. usar el agua que sobra de la ducha, lavamanos o lavadora para otra act., preguntar: ¿para qué actividad?)											
11.	Utilizar dispositivos para ahorrar agua (preguntar: ¿qué tipo de dispositivos utiliza?)											
12.	Utilizar el agua de lluvia que cae en su azotea/techo para alguna actividad doméstica											
1 5	¿Cuáles considera usted que serían las razones que dificultan o impiden que usted pueda... (pedir al entrevistado conteste sí o no y leer razones, esperar a que conteste, si es necesario recordar aquellas acciones donde estuvo en totalmente nada dispuesto, indispueto)											
Razones				No:0			Si:1					
1. Siento que es pesada y difícil de realizar esa acción												
2. No me siento cómodo con realizarla (no me da confianza)												
3. Necesito más agua para esa actividad												
4. No me siento capaz de poder hacerlo o realizarla												
5. No tengo tiempo para dedicar a esa acción												
6. Desconozco lo que necesito para hacerlo												
7. Mi apoyo no suma a la causa (no es suficiente/no tiene impacto)												
8. No me interesa (no tiene sentido)												
1 6	Podría decirme, ¿cuáles considera usted que son las razones e ideas que lo motivan a realizar acciones para el ahorro del agua? (no leer opciones de respuesta, esperar a que el entrevistado responda y marcar las razones que sean similares)				17	(leer escala) ¿Qué tan de acuerdo está usted en que ... (leer opciones restantes o completas si no contesto la P.16)						
Razones/ideas				R	Totalmente desacuerdo (5)	En desacuerdo (4)	Ni desacuerdo ni acuerdo (3)	De acuerdo (2)	Total mente de acuerdo (1)			
1. Se debe cuidar el agua para las futuras generaciones (habitantes) de la ciudad de León												
2. El agua debe ser distribuida de forma equitativa para los humanos y ecosistemas: ríos, acuíferos y animales ya que ellos también requieren agua												
3. Ahorrar agua lo hace sentir muy satisfecho y feliz aunque implique un sacrificio de tiempo, esfuerzo y algunas veces \$												
4. Tiene la capacidad para reparar una fuga de agua y/o buscar una solución inmediata ante una fuga												
5. Hay escasez de agua en la ciudad de León (hay poca agua)												
6. Desperdiciamos demasiada agua en las casas de León												
7. Puede adaptarse a nuevos cambios para el uso del agua en su hogar												
8. Ahorrando agua puedo ahorrar dinero												
9. Esta informado de la situación del tema del agua de la ciudad de León, como el caso de la presa El Zapotillo												
10. Esta consciente de utilizar únicamente la cantidad de agua necesaria para mis actividades (no necesito más agua)												
1 8	En la ciudad de León, ¿en qué periodo del año usted considera que llueve más? (esperar a que el entrevistado seleccione un periodo)											
En.		Febr.	Mzo.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.

1 9	¿Usted conoce a una persona que utilice el agua de lluvia que cae sobre el techo/ azotea de su vivienda para usarla en alguna actividad doméstica?				- No: 0 - Si: 1 - No responde: 99								
2 0	Como se muestra en la imagen, ¿usted tiene una medida aproximada de cuantos metros cuadrados mide la superficie de su azotea/techo de su vivienda? (mostrar imagen 1, esperar a que el entrevistado responda y registrar el dato en metros cuadrados en el rango)												
Rango m ²		<20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100	No sabe	No responde
Aprox.												0	99
UBICAR EL RANGO EN LA PREGUNTA 22 Y MEDIDA MÁS CERCANA													
2 1	Podría indicarme, ¿de qué material está construida la cobertura de su techo/azotea de su vivienda? (dar opciones de respuesta al encuestado)												
#	Materiales			#	Materiales			#	Materiales				
1	Cubierta metálica o plástica			3	Concreto hidráulico			5	Teja barro				
2	Techo impermeabilizado			4	Lamina corrugada			6	Otro:				
2 2	¿Es posible que usted pueda acceder a su techo/azotea de su vivienda?				- No: 0 - Si: 1 - No responde: 99								
2 3	Dentro de su terreno y/o alrededor de su vivienda sea algún patio, cochera, terraza y/o jardín, ¿usted dispone de un espacio libre de al menos... (leer opciones de respuesta y seleccionar respuesta)												
Rango m ²		<1	1-2	2-3	3-4	>4	No responde 99						
Valor		1	2	3	4	5							
(Mostrar imagen del SCALL). En esta imagen lo que usted puede observar es un <i>Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL)</i> . Este sistema está conformado por un conjunto de componentes y accesorios como canaletas, tubos, tanques, filtros purificadores y algunos otros que tienen la función de recolectar, conducir, tratar y almacenar el agua de lluvia que cae sobre su techo/azotea de su vivienda. El SCALL es muy sencillo y práctico de operar, deben ser los miembros de la vivienda quienes sean responsables de su mantenimiento y cuidado para que opere correctamente, como por ejemplo: mantener limpia la cobertura del techo/azotea y canaletas, antes y durante la temporada de lluvias, cambiar algunos filtros, verificar el estado del tanque y lo más importante, dar un uso al líquido. Dependiendo de sus necesidades, este sistema puede ser diseñado para otorgar calidad de agua hasta para consumo humano y otros no potables representando una alternativa segura y eficaz de acceso al agua que permitiría reducir su consumo de agua de la llave. De acuerdo con los datos que usted me otorgo, en el periodo de junio a octubre este sistema le permitiría obtener aproximadamente hasta (ubicar el rango y el volumen en litros) litros de agua de lluvia, permitiéndole un ahorro de aproximadamente de (ubicar el rango y ahorro en \$) por año.													
PREGUNTA: (Leer escala) ¿qué tan dispuesto(a) estaría usted en ...? (leer preguntas y opciones de respuesta)													
Rango m ²	Rango Aprox.	Volumen en litros	Ahorro \$	Actividad	Escala	Nada dispuesto (5)	Indispuesto (4)	Ni dispuesto ni (3)	Dispuesto (2)				
24. Utilizar el agua de lluvia para...?													
<20	15	6,000	175.00	1. Beber									
	20	9,000	204.00	2. Cocinar									
20 – 30	25	11,000	223.00	3. Higiene personal (bañarse, lavado de dientes, manos)									
	30	13,000	267.00	4. Lavar trastes									
30 – 40	35	15,000	333.00	5. Sanitarios									
	40	17,000	426.00	6. Limpieza general (baños, pisos, patio, calle)									
40 – 50	45	19,000	535.00	7. Lavar ropa en lavadora									
	50	21,000	639.00	8. Lavar la ropa a mano									
50 – 60	55	23,000	732.00	9. Lavar el auto									
	60	26,000	877.00	10. Regar el jardín o plantas de macetas									
60 – 70	65	28,000	965.00	11. Alberca									
	70	30,000	1,057.00										
70 – 80	75	32,000	1,138.00										
	80	34,000	1,221.00										
80 – 90	85	36,000	1,307.00	25. Participar en cursos y capacitaciones en su colonia/barrio para aprender a utilizar el SCALL y poder utilizar apropiadamente el agua de lluvia en su hogar?									
	90	38,000	1,395.00	26. Consultar y tomar acuerdos con su familia para obtener un SCALL y aprovechar el agua de lluvia en su vivienda?									
90 – 100	95	40,000	1,486.00	27. Dedicar suficiente tiempo y esfuerzo para mantener limpio y despejado el techo/azotea de su vivienda? (por ej. libre materia orgánica, libre de mascotas u objetos destinados como bodega)									
	>100	43,000	1,626.00										
28. Utilizar un espacio entre 1 y 2 metros cuadrados para disponer de un tanque para almacenar el agua de lluvia?													
29. Invertir en un SCALL? (pasar a 30 si contesto dispuesto (completamente))													
30. ¿Usted podría gastar entre... (leer opciones y elegir una opción)													
Rango \$		1,500 – 3,000	3,001 – 4,500	4,501 – 6,000	6,000 – 9,000								
Valor													
3 1	¿Cuáles considera usted que serían las razones que dificultan o impiden que usted pueda utilizar el agua de lluvia... (pedir al entrevistado conteste sí o no y leer razones, esperar a que conteste, si es necesario recordar aquellas acciones donde estuvo en totalmente desacuerdo, desacuerdo)												
Razones				No: 0				Si: 1					

	1. Siento que es pesada y difícil de realizar la práctica		
	2. Siento que el SCALL (tanque) invade el espacio de mi vivienda		
	3. Debo consultarlo con mi familia (no decido yo solo)		
	4. No me siento cómodo(a) con el uso del agua de lluvia		
	5. El aspecto visual en mi vivienda no es agradable		
	6. Pueden dañar o robar tanque otras personas		
	7. No tengo interés por participar (no le veo sentido)		
	8. No es suficiente, mi apoyo no hace la diferencia		
	9. Se me hacen muy pocos los beneficios		
	10. No tengo tiempo		
3	¿Cuántos años cumplidos al momento tiene usted?	- Valor: # de años	
2		- No responde: 99	
3	¿Cuál es su ocupación? (actividades principales que realiza)		
3	Estudia	Trabaja	Ama de casa
			Jubilado
			Otro
3	Sexo del entrevistado (no preguntar, señalar)		
4		- Masculino: 0	
		- Femenino: 1	
3	¿Cuál es su nivel de escolaridad? (corresponde al último año terminado)		
5	CVE	Nivel	R
	0	Ninguno (no estudio)	6
	1	Preescolar	7
	2	Primaria	8
	3	Secundaria	9
	4	Preparatoria o bachillerato	10
	5	Normal básica	99
			No responde
36	Finalmente, ¿a cuánto ascienden los ingresos mensuales en su vivienda, sumando el ingreso de todas las personas que perciben un suelo o salario y que pertenecen a su vivienda?	- Valor: ingreso percibido en pesos MXN	
		- No responde: 99	
		R	

Tabla A.1 Producción Hídrica del SAPAL para el año 2020 en m3

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Porcentaje de pérdida física 35-40% prom.
Producción	7,101,458	6,805,490	7,316,292	7,551,169	7,447,618	7,106,245	
Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	32,205,510 tentativo
Producción	7,097,187	7,185,500	6,950,613	7,100,549	7,065,352	7,153,860	
Total producido 85,881,360							32,205,510 tentativo
Total facturado 53,675,850							

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2022)

Fecha de consulta: febrero de 2022

Tabla A.2 Disponibilidad de agua en las localidades mayores a 2500 habitantes de la ciudad de León, Guanajuato (INEGI, 2020).

CVE LOC	Nombre de Localidad	# de AGEB	Población Total	TVIVPARHAB ⁶⁰	VPH_AEASP ⁶¹
0001	León de Los Aldama	655	1,579,803	409,041	386,245
0263	Alfaro	1	2,764	627	24
0317	Duarte	17	7,683	1783	195
0358	Loza de los Padres	3	3,097	673	4
0401	Plan de Ayala (Santa Rosa)	7	5,530	1256	1148
0413	Los Ramírez	2	2,754	606	5
0429	San Francisco de Durán	1	3,028	622	3
0451	San Juan de Abajo	3	7,559	1664	19
0452	San Juan de Otates	9	3,687	852	9
0458	San Nicolás de los González	1	2,738	612	125
0464	Álvaro Obregón (Santa Ana del Conde)	3	3,823	911	25
1256	Colonia Latinoamericana	1	2,701	583	508
1269	Santa Ana	1	2,606	537	464
1294	La Barranca	1	3,241	776	27

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2022)

Fecha de consulta de datos: febrero de 2022

Tabla A.3 Grado de Marginación Social Urbano por AGEB (13 localidades)

Grado de Marginación Social Urbano por AGEB ⁶²	AGEB (#)	Población (#)	Viviendas particulares hab. (#)
Muy alto	70	62,473	13,646
Alto	88	214,203	47,327
Medio	171	539,385	127,553
Bajo	144	494,033	132,229
Muy bajo	130	315,876	97,005
Total	603	1,625,970	417,760

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO (2020)

Fecha de consulta de datos: enero de 2022.

Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>

⁶⁰ Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa única en el terreno; casa que comparte terreno con otra(s); casa dúplex; departamento en edificio; vivienda en vecindad o cuartería; vivienda en cuarto de azotea de un edificio; local no construido para habitación, vivienda móvil; refugio y no especificado de vivienda particular. Incluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes (INEGI, 2020).

⁶¹ Viviendas particulares hab. que disponen de agua entubada y se abastecen del servicio público de agua (INEGI, 2020).

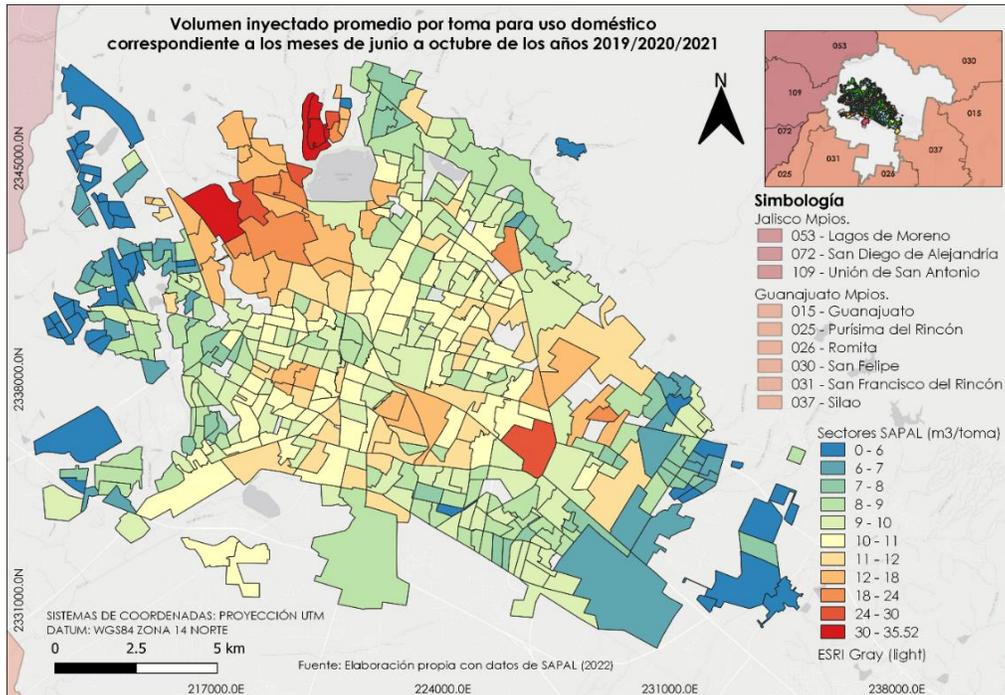
⁶² La localidad de La Barranca no está contemplada.

Tabla A.4 Número de tomas por tipo de consumo

Tipo de consumo por toma por persona (factor de hacinamiento)		Sectores del SAPAL	# de tomas registradas por sector del SAPAL	% tomas registradas por sector del SAPAL
0 – 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	42	42,857	9.56%
6 – 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	355	382,124	85.31%
12 – 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	31	19,874	4.43%
18 – 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	7	2,111	0.47%
24 – 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	4	367	0.08%
30 – más m ³ /mes	300 l/hab./día	4	585	0.15%
Total		443	447,918	100%

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

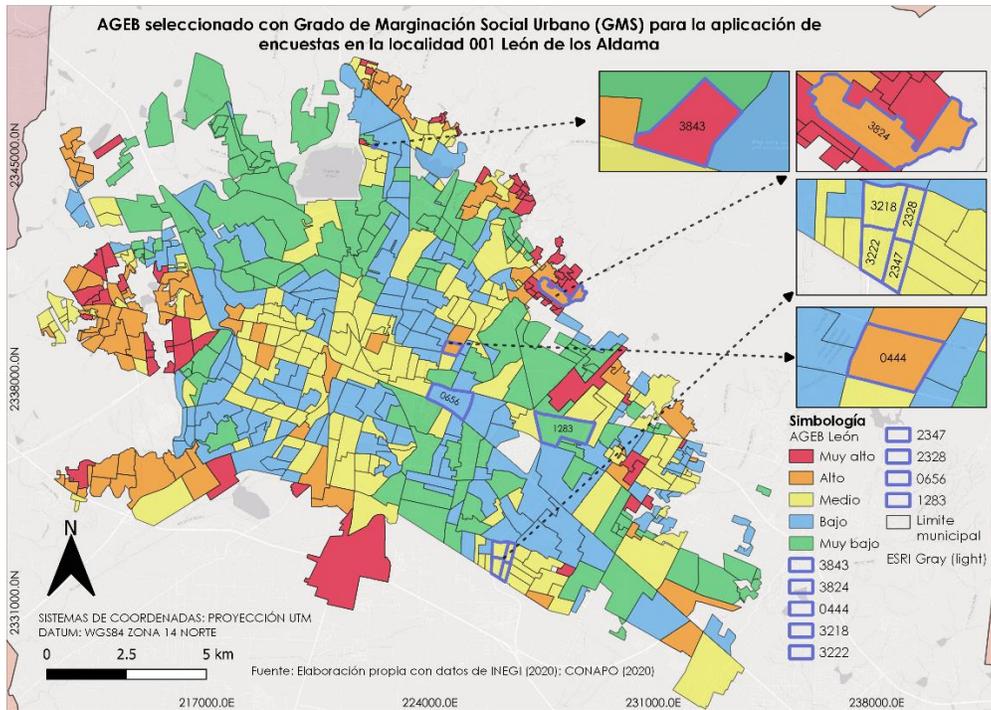
Fecha de consulta de datos: enero de 2022



Mapa 3.5

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

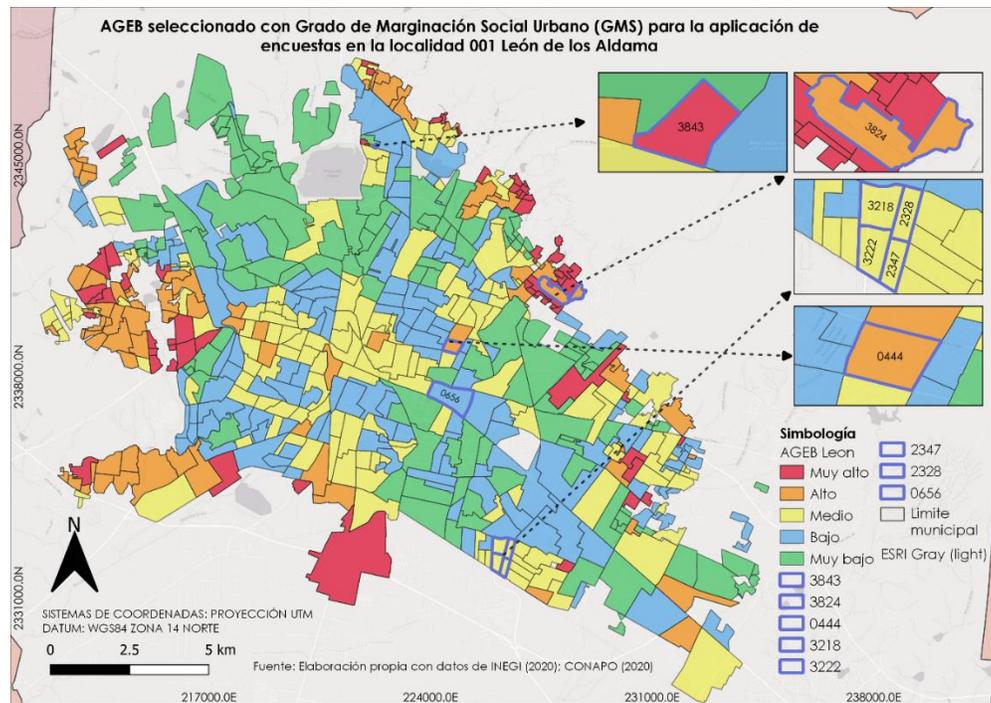
Fecha de consulta: enero de 2022



Mapa 4.1

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, (2020)

Fecha de consulta: enero de 2022



Mapa 4.2

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, (2020)

Fecha de consulta: enero de 2022

Tabla A.5 Primera distribución del cuestionario por AGEB y tipo de consumo

GMS por AGEB	AGEB (#)	Viviendas particulares hab. por AGEB	Encuestas por GMS ⁶³ (#)	Cuestionarios aplicados por tipo de consumo por toma por persona (factor de hacinamiento) (m ³ /mes)					
				0 – 6	6 – 12	12 – 18	18 – 24	24 – 30	30 – más
Muy alto	63	10,697	8	2	2	2	2	2	2
Alto	80	43,243	34	6	6	6	6	6	6
Medio	164	120,720	95	16	16	16	16	16	16
Bajo	144	128,500	101	17	17	17	17	17	17
Muy bajo	130	90,359	72	12	12	12	12	12	12
Total	581	393,519	309	53	53	53	53	53	53
				318 cuestionarios ⁶⁴					

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

Fecha de consulta de datos: enero de 2022

Tabla A.6 Asignación final de cuestionarios GMS Muy alto

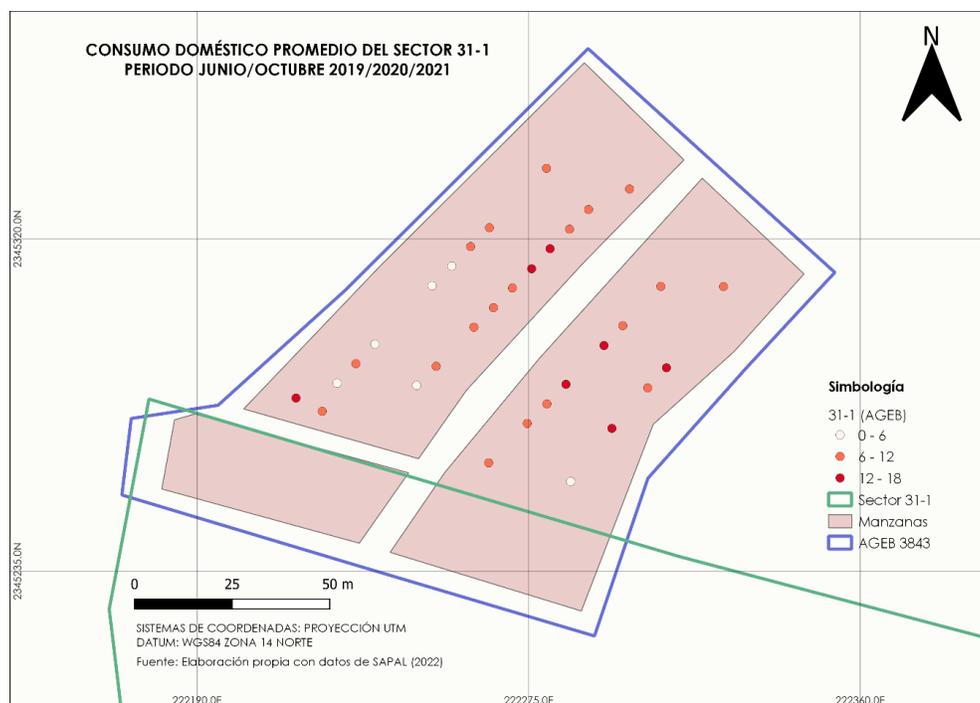
Grado de Marginación Urbano por CVEAGEB	Tipo de consumo por toma por persona en el Sector 31-1		# tomas identificadas dentro del AGEB	% tomas identificadas dentro del AGEB	# de cuestionarios requeridos	# de cuestionarios finales aplicados	Consumo promedio actual (m ³ /mes)
Muy alto 3843	0 – 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	6	18.75	5	5	4
	6 – 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	19	59.37	5	14	8.15
	12 – 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	7	21.88	5	4	14.42
	18 – 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	-	-	5	-	-
	24 – 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	-	-	5	-	-
	30 – más m ³ /mes	300 l/hab./día	-	-	5	-	-
Total			32	100	30	23	8.75

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

Fecha de consulta de datos: marzo de 2022

⁶³ Utilizando ksh=0.00078522

⁶⁴ Este dato fue modificado con el propósito de tener números pares para la aplicación de las encuestas para cada GMS.



Mapa 4.3

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

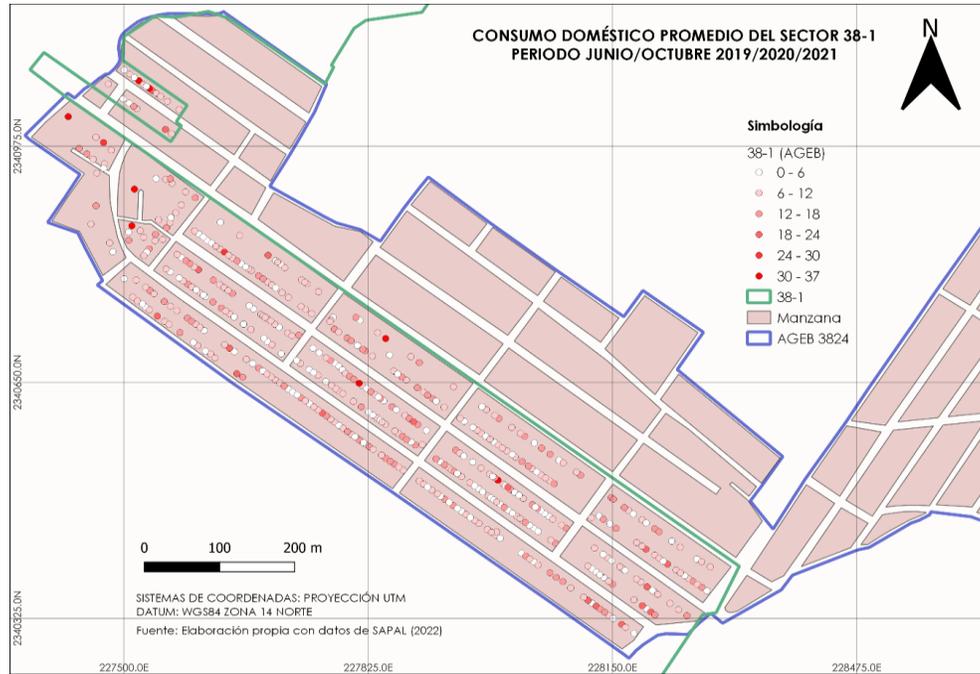
Fecha de consulta: marzo de 2022

Tabla A.7 Asignación final de cuestionarios GMS Alto - 1

Grado de Marginación Urbano por CVEAGEB	Tipo de consumo por toma por persona en el Sector 38-1		# de tomas identificadas dentro del AGEB	% de tomas identificadas dentro del AGEB	# de cuestionarios requeridos	# de cuestionarios finales aplicados	Consumo promedio actual (m ³ /mes)
Alto 3824	0 – 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	139	28.89	9	2	4.14
	6 – 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	210	43.65	9	4	8.97
	12 – 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	103	21.41	9	3	14.12
	18 – 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	19	3.95	9	6	20.15
	24 – 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	2*	0.41	9	1	26
	30 – más m ³ /mes	300 l/hab./día	8*	1.59	9	5	31.125
Total	Total		481	100	54	21	9.56

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

Fecha de consulta de datos: marzo de 2022



Mapa 4.4

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

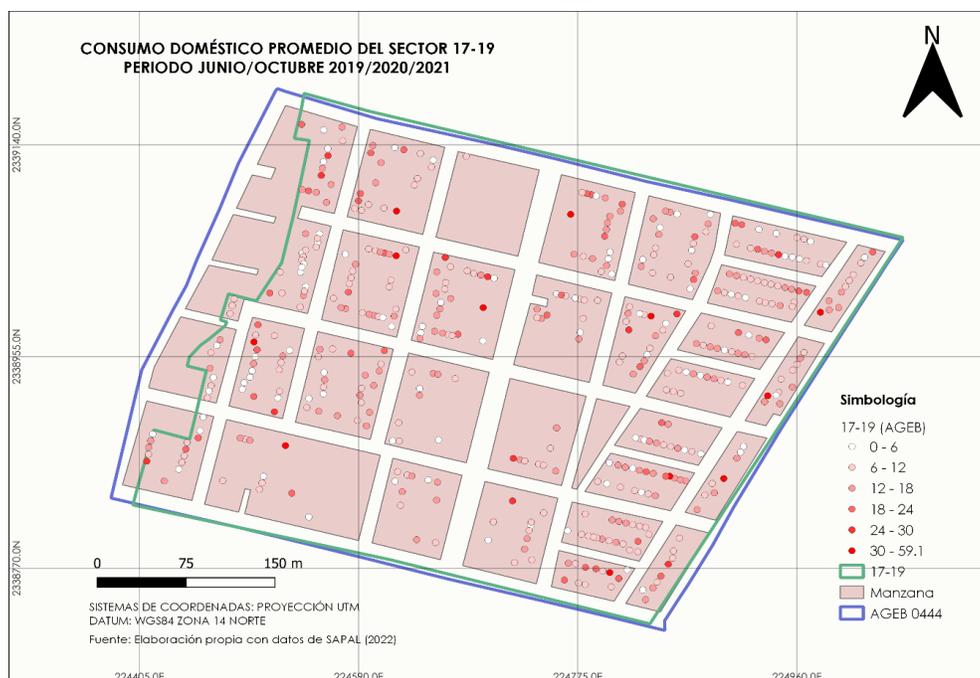
Fecha de consulta: marzo de 2022

Tabla A.8 Asignación final de cuestionarios GMS Alto - 2

Grado de Marginación Urbano por AGEB	Tipo de consumo por toma por persona en el sector 17-19		# de tomas identificadas dentro del AGEB	% de tomas identificadas dentro del AGEB	# de cuestionarios requeridos	# de cuestionarios finales aplicados	Consumo promedio actual (m ³ /mes)
Alto 0444	0 - 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	91	19.48	9	3	3.53
	6 - 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	178	38.11	9	1	9.15
	12 - 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	129	27.62	9	6	14.35
	18 - 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	44	9.42	9	4	20.45
	24 - 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	12	2.56	9	9	26.16
	30 - más m ³ /mes	300 l/hab./día	12	2.81	9	7	38.25
Total	Total		467	100	54	30	11.75

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

Fecha de consulta de datos: marzo de 2022



Mapa 4.5

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

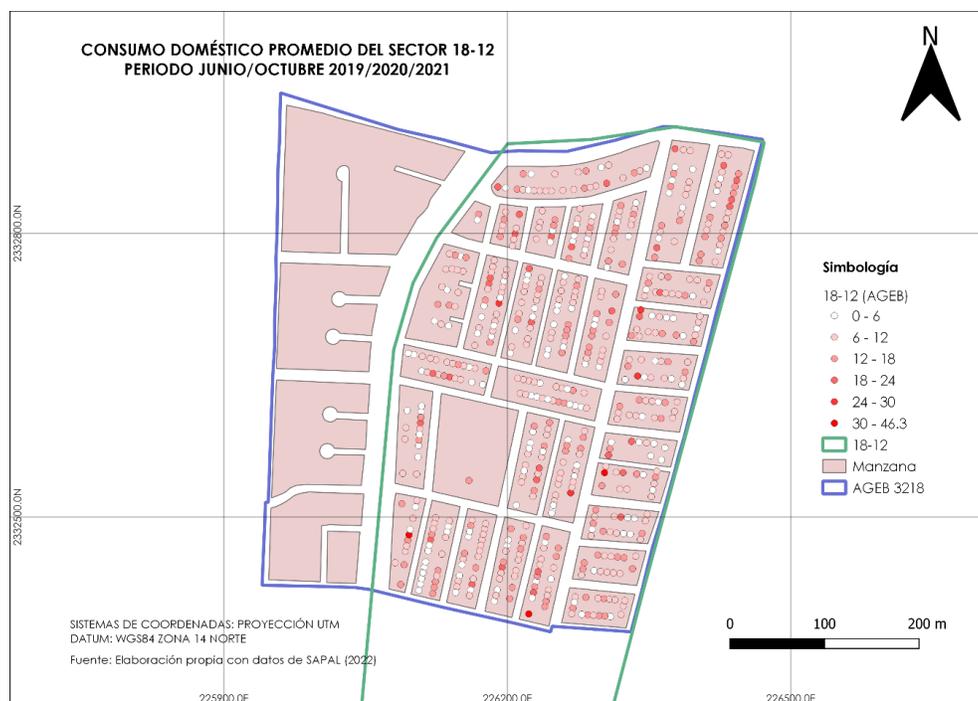
Fecha de consulta: marzo de 2022

Tabla A.9 Asignación final de cuestionarios GMS Medio - 1

Grado de Marginación Urbano por AGEB	Tipo de consumo por toma por persona en el sector 18-12		# de tomas identificadas dentro del AGEB	% de tomas identificadas dentro del AGEB	# de cuestionarios requeridos	# de cuestionarios finales aplicados	Consumo promedio actual (m ³ /mes)
Medio 3218	0 – 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	146	25.04	19	5	3.93
	6 – 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	266	45.62	19	7	8.82
	12 – 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	130	22.29	19	5	14.015
	18 – 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	34	5.88	19	8	20.91
	24 – 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	4*	0.68	19	2	23.5
	30 – más m ³ /mes	300 l/hab./día	3*	0.49	19	1	25.33
Total	Total		583	100	96	28	9.61

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL (2020)

Fecha de consulta de datos: marzo de 2022



Mapa 4.6

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

Fecha de consulta: marzo de 2022

Tabla A.10 Asignación final de cuestionarios GMS Medio - 2

Grado de Marginación Urbano por AGEB	Tipo de consumo por toma por persona en el sector 18-12		# de tomas identificadas dentro del AGEB	% de tomas identificadas dentro del AGEB	# de cuestionarios requeridos	# de cuestionarios finales aplicados	Consumo promedio actual (m ³ /mes)
Medio 3222	0 – 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	94	25.47	19	6	4.02
	6 – 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	171	46.34	19	3	8.67
	12 – 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	85	23.03	19	4	13.65
	18 – 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	17	4.60	19	6	18.82
	24 – 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	1*	0.28	19	1	21
	30 – más m ³ /mes	300 l/hab./día	1*	0.28	19	1	34
Total	Total		369	100	96	21	9.29

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

Fecha de consulta: marzo de 2022



Mapa 4.7

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

Fecha de consulta: marzo de 2022

Tabla A.11 Asignación final de cuestionarios GMS Medio - 3

Grado de Marginación Urbano por AGEB	Tipo de consumo por toma por persona en el sector 18-13		# de tomas identificadas dentro del AGEB	% de tomas identificadas dentro del AGEB	# de cuestionarios aplicados	# de cuestionarios finales aplicados	Consumo promedio actual (m ³ /mes)
Medio 2347	0 – 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	122	25.95	19	5	4.90
	6 – 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	210	44.68	19	7	9.01
	12 – 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	112	23.82	19	6	13.86
	18 – 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	20	4.25	19	5	19.31
	24 – 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	4*	0.85	19	3	23.00
	30 – más m ³ /mes	300 l/hab./día	2*	0.45	19	1	32
Total	Total		470	100	96	27	9.76

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

Fecha de consulta: marzo de 2022



Mapa 4.8

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

Fecha de consulta: marzo de 2022

Tabla A.12 Asignación final de cuestionarios GMS Medio - 4

Grado de Marginación Urbano por AGEB	Tipo de consumo por toma por persona en el sector 18-13		# de tomas identificadas dentro del AGEB	% de tomas identificadas dentro del AGEB	# de cuestionarios requeridos	# de cuestionarios finales aplicados	Consumo promedio actual (m ³ /mes)
Medio 2328	0 – 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	99	22.04	19	4	4.84
	6 – 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	195	43.42	19	2	9.44
	12 – 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	120	26.72	19	4	13.6
	18 – 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	31	6.90	19	8	20.09
	24 – 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	2* ⁶⁵	0.46	19	1	25.5
	30 – más m ³ /mes	300 l/hab./día	2* ⁶⁶	0.46	19	1	32.5
Total	Total		449	100	96	20	10.45

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

Fecha de consulta: marzo de 2022

⁶⁵ En estos 4 AGEB dentro de estos 2 sectores se detectan 11 tomas que consumen 24 – 30 m³/mes

⁶⁶ En estos 4 AGEB dentro de estos 2 sectores se detectan 8 tomas que consumen 30 – más m³/mes



Mapa 4.9

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

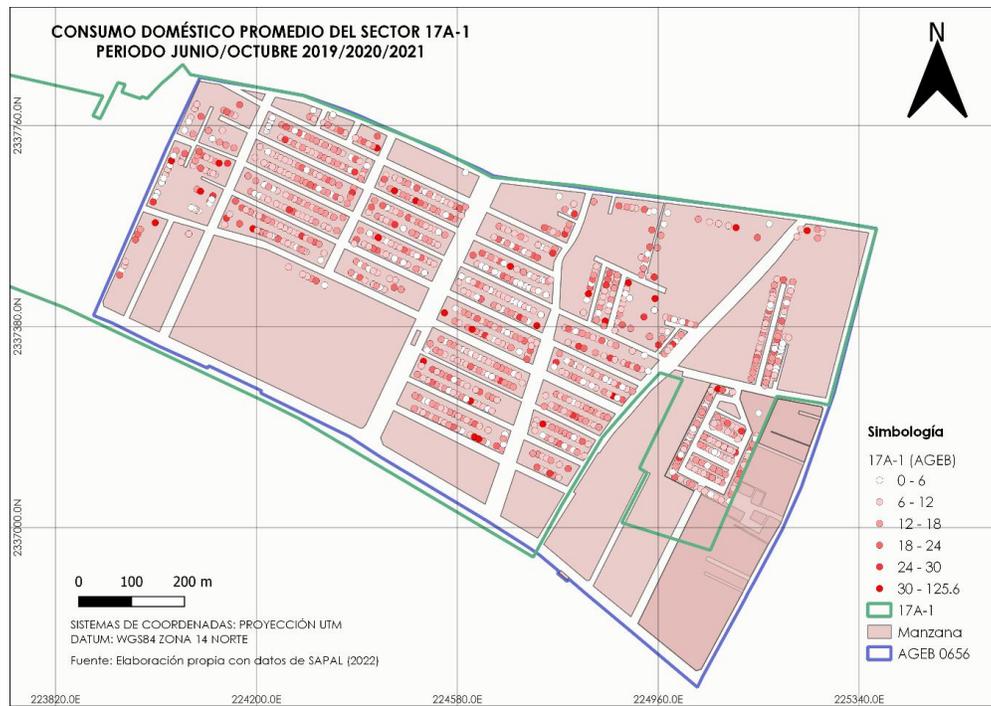
Fecha de consulta: marzo de 2022

Tabla A.13 Asignación final de cuestionarios GMS Bajo

Grado de Marginación Urbano por AGEB	Tipo de consumo por toma por persona en el sector 17A-1		# de tomas identificadas dentro del AGEB	% de tomas identificadas dentro del AGEB	# de cuestionarios requeridos	# de cuestionarios finales aplicados	Consumo promedio actual (m ³ /mes)
Bajo 0656	0 - 6 m ³ /mes	50 l/hab./día	188	17.34	17	15	3.86
	6 - 12 m ³ /mes	100 l/hab./día	420	38.74	17	7	9.13
	12 - 18 m ³ /mes	150 l/hab./día	317	29.24	17	14	13.95
	18 - 24 m ³ /mes	200 l/hab./día	103	9.5	17	20	18.90
	24 - 30 m ³ /mes	250 l/hab./día	31	2.84	17	23	23.51
	30 - más m ³ /mes	300 l/hab./día	26	2.34	17	20	36.57
Total	Total		1,084	100	102	99	11.67

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

Fecha de consulta: marzo de 2022



Mapa 4.10

Fuente: Elaboración propia con datos de SAPAL, (2020)

Fecha de consulta: marzo de 2022

Tabla A.14 Datos sociodemográficos de la muestra

Variable	Indicador	Grado de Marginación Social Urbano			
		Muy alto n=23	Alto n=51	Medio n=96	Bajo n=97
Genero (%)	Masculino	21.74	41.18	56.25	34.02
	Femenino	78.26	58.82	43.75	65.98
Edad media	Años	44	40	40	38
Nivel de ingreso	\$ MXN	8,408.39	13,544.84	14,238.40	16,804.94
Nivel de estudio (%)	Ninguno	4.35	11.76	1.04	-
	Preescolar	-	-	-	-
	Primaria	26.09	9.80	1.04	-
	Secundaria	26.09	5.88	6.25	4.17
	Preparatoria	17.39	27.45	16.67	21.88
	Normal b.	8.70	3.92	4.17	5.21
	E. técnicos	17.39	5.88	5.21	7.29
	Licenciatura	-	31.37	64.58	58.33
	Maestría	-	-	1.04	2.08
	Doctorado	-	-	-	1.04
	No responde	-	9.92	-	-
Tiempo habitando vivienda	Años	12.13	12.15	12.64	14.10
Propiedad vivienda	No	21.74	19.61	17.71	21.65
	Si	78.26	80.39	82.29	78.35
Población habitando vivienda	# personas prom.	4.52	5.74	4.13	3.85
Ocupación (%)	Estudia	13.04	9.80	7.29	11.34
	Trabaja	43.48	58.82	62.50	58.76
	Ama de casa	30.43	17.65	25.00	17.53
	Jubilado	13.04	13.73	5.21	10.31
	Otro	-	-	-	2.06

Tabla A.15 Actividades ahorro de agua manifestado

Actividad de ahorro	0 – 50 l/hab./día		50 – 100 l/hab./día		100 – 150 l/hab./día		150 – 200 l/hab./día		200 – 250 l/hab./día		+ 250 l/hab./día		Total (n=163)	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	n/u	% (n)
MActA#1	9	11.25	20	25.00	17	21.25	22	27.50	5	6.25	7	8.75	80	49.07%
MActA#2	1	3.23	11	35.48	6	19.35	3	9.68	5	16.13	5	16.13	31	19.01%
MActA#3	2	8.33	6	25.00	6	25.00	5	20.83	2	8.33	2	12.50	23	14.11%
MActA#4	4	11.76	10	29.41	7	20.59	8	23.53	3	8.82	2	5.88	34	20.85%
MActA#5	3	16.67	4	22.22	4	22.22	1	5.56	1	5.56	5	27.78	18	11.04%
MActA#6	1	8.33	1	8.33	2	16.67	7	58.33	0	0	1	8.33	12	7.36%
MActA#7	4	8.16	13	26.53	9	18.37	14	28.57	4	8.16	5	10.20	50	30.67%
MActA#8	4	9.09	13	29.55	10	22.73	9	20.45	4	9.09	4	9.09	44	26.99%
MActA#9	9	12.33	19	26.03	14	19.18	18	24.66	9	12.33	4	5.48	73	44.78%
MActA#10	9	13.24	16	23.53	17	25.00	13	19.12	4	5.88	9	13.24	68	41.71%
MActA#11	6	24.00	7	28.00	2	8.00	3	12.00	2	8.00	5	20.00	25	15.33%
MActA#12	No práctica la captura de lluvia													

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.16 Efectividad anticipada

Actividad de ahorro	Nada dispuesto		Indispuesto		Ni dispuesto ni indispuesto		Dispuesto		Completamente dispuesto		Act. ahorro manifestada n=267	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
EActA#1	0	0	2	0.75	24	8.99	85	31.84	76	28.46	187	70.03
EActA#2	0	0	0	0	35	13.11	129	48.31	72	26.97	236	88.38
EActA#3	1	0.37	6	2.25	27	10.11	144	53.93	66	24.72	244	91.38
EActA#4	7	2.62	31	11.61	43	16.10	100	37.45	52	19.48	233	87.26
EActA#5	0	0	0	0	31	11.61	135	50.56	83	31.09	249	93.25
EActA#6	0	0	0	0	29	10.86	137	51.31	89	33.33	255	95.50
EActA#7	0	0	3	1.11	16	5.99	114	42.70	84	31.46	217	81.27
EActA#8	0	0	0	0	23	8.61	117	43.82	83	31.09	223	83.52
EActA#9	0	0	5	1.88	30	11.24	84	31.58	75	28.20	194	72.65
EActA#10	0	0	1	0.37	30	11.24	99	37.08	69	25.84	199	74.53
EActA#11	0	0	7	2.62	47	17.60	102	38.20	86	32.21	242	90.63
EActA#12	0	0	0	0	34	12.73	142	53.18	91	34.08	267	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.17 Motivación para acciones de ahorro del agua

Actividad de ahorro	0 – 50 l/hab./día		50 – 100 l/hab./día		100 – 150 l/hab./día		150 – 200 l/hab./día		200 – 250 l/hab./día		+ 250 l/hab./día		Total (n=163)	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	% (n)
MDRazA#1	7	9.72	19	26.39	20	27.78	11	15.28	5	6.94	10	13.89	72	44.17
MDRazA#2	2	4.65	12	27.91	7	16.28	8	18.60	7	16.28	7	16.28	43	26.38
MDRazA#3	0	0	2	66.27	0	0	1	33.33	0	0	0	0	3	1.84
MDRazA#4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MDRazA#5	11	13.25	20	24.10	20	24.10	19	22.89	7	8.43	6	7.23	83	50.92
MDRazA#6	1	3.23	11	35.48	7	22.58	4	12.90	2	6.45	6	19.35	31	19.01
MDRazA#7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MDRazA#8	11	17.74	16	25.81	11	17.74	11	17.74	6	9.68	7	11.29	62	38.03
MDRazA#9	5	9.09	15	27.27	15	27.27	11	20	4	7.27	5	9.09	55	33.74
MDRazA#10	3	10.71	9	32.14	9	32.14	5	17.86	2	7.14	0	0	28	15.95

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.18 Deliberación para el ahorro del agua

Actividad de ahorro	Totalmente desacuerdo		Desacuerdo		Ni desacuerdo ni de acuerdo		De acuerdo		Totalmente de acuerdo		Motivo manifestado n=267	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
DActA#1	0	0	0	0	6	2.25	118	44.19	71	26.59	195	73.03
DActA#2	0	0	0	0	15	5.62	136	50.94	73	27.34	224	83.89
DActA#3	0	0	2	0.75	49	18.42	147	55.26	66	24.72	264	98.87
DActA#4	0	0	12	4.49	40	14.98	157	58.80	58	21.72	267	100
DActA#5	0	0	0	0	3	1.12	90	33.71	91	34.08	184	68.91
DActA#6	0	0	8	3.01	46	17.29	124	46.24	58	21.80	236	88.38
DActA#7	0	0	1	0.37	40	14.98	143	53.56	83	31.09	267	100
DActA#8	0	0	0	0	8	3.00	105	39.33	92	34.46	205	76.77
DActA#9	0	0	0	0	8	3.00	125	46.82	79	29.59	212	79.50
DActA#10	0	0	0	0	17	6.39	121	45.49	101	37.83	239	89.13

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.19 Percepción periodo de lluvia

Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)											
		0 – 50		50 – 100		100 – 150		150 – 200		200 - 250		+ 250	
Consumo per cápita	n	20		71		64		49		34		29	
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Lluvia en León	Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Marzo	2	10	2	4.23	3	4.69	1	2.04	3	8.82	-	-
	Abril	4	20	14	19.72	17	26.56	9	18.37	10	29.41	4	13.79
	Mayo	10	50	37	51.11	32	50	21	42.86	17	50	10	34.84
	Junio	15	75	58	81.69	50	78.13	37	75.51	26	76.47	20	68.97
	Julio	20	100	69	97.18	61	95.31	46	93.88	31	91.18	26	89.66
	Agosto	18	90	63	88.73	57	89.06	44	89.90	32	94.12	28	96.55
	Septiembre	16	80	56	78.87	53	82.81	42	85.71	32	94.12	27	93.10
	Octubre	8	40	24	33.80	27	42.19	22	44.90	19	55.88	15	51.72
	Noviembre	-	-	-	-	3	3.13	-	-	1	2.94	-	-
	Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.20 Grado de acuerdo con los usos

Uso de agua de lluvia	Nada dispuesto		Indispuesto		Ni indispuerto ni dispuesto		Dispuesto		Completamente dispuesto	
Beber	54	20.22	129	48.31	31	11.61	27	10.11	26	9.79
Cocinar	37	13.86	119	44.57	38	14.23	48	17.98	25	9.36
Higiene	36	13.48	111	41.57	55	20.60	54	20.22	11	4.12
L. trastes	25	9.36	50	18.73	65	24.34	99	37.08	28	10.49
W.C.	0	0	1	0.37	45	16.85	92	34.46	129	48.31
Limpieza	0	0	17	6.37	41	15.36	79	29.29	130	48.69
L. Lavadora	2	0.75	47	17.6	60	22.47	59	22.10	99	37.08
L. a mano	4	1.50	43	16.10	77	28.84	73	27.34	70	26.22
L. Auto	0	0	0	0	17	6.37	57	25.09	183	68.54
Jardín	0	0	0	0	20	7.49	60	22.47	187	70.04
Alberca	No responde									
Variables	Media		D.E.		Min.		Max.			
Beber	3.59176		1.199157		1		5			
Cocinar	3.355805		1.197112		1		5			
Higiene	3.40074		1.079752		1		5			
L. trastes	2.794007		1.146538		1		5			
W.C.	1.692884		.7579565		1		4			
Limpieza	1.794007		.9251507		1		4			
L. Lavadora	2.228464		1.14882		1		5			
L. a mano	2.393258		1.08598		1		5			
L. Auto	1.378277		.6032307		1		3			
Jardín	1.374532		.620898		1		3			

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.20.1 Consumo per cápita (l/hab./día)

Variable	Indicador	0 – 50				
Actividades mayor consumo		1. Higiene p. (45%)		2. L. lavadora (40%)		3. Sanitario (75%)
Grado de acuerdo n=20		Completamente indispuesto	Indispuesto	Ni dispuesto ni indispuesto	Dispuesto	Completamente dispuesto
Uso de agua de lluvia	Beber	20	30	5	35	20
	Cocinar	0	40	10	45	5
	Higiene	10	15	35	40	0
	L. trastes	0	5	15	55	25
	W.C.	0	0	0	40	60
	Limpieza	0	0	0	60	40
	L. Lavadora	0	0	10	35	55
	L. a mano	0	0	25	30	45
	L. Auto	0	0	0	25	75
	Jardín	0	0	0	30	70
Alberca	No responde					
Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)				
Actividades mayor consumo		L. lavadora (57.11%)		Higiene p. (53.52%)		Sanitario (71.83%)
Grado de acuerdo n=71		Completamente indispuesto	Indispuesto	Ni dispuesto ni indispuesto	Dispuesto	Completamente dispuesto
Uso de agua de lluvia	Beber	12.68	47.89	14.08	14.08	11.27
	Cocinar	7.04	47.89	16.90	18.31	9.86
	Higiene p.	7.04	40.85	23.94	23.94	4.23
	L. trastes	4.23	16.90	25.35	46.48	7.04
	W.C.	0	0	14.08	22.54	63.38
	Limpieza	0	4.23	5.63	28.17	61.97
	L. Lavadora	0	14.08	22.54	21.13	42.25
	L. a mano	1.41	12.68	28.17	30.99	26.76
	L. Auto	0	0	1.41	21.13	77.46
	Jardín	0	0	1.41	16.90	81.69
Alberca	No responde					
Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)				
Actividades mayor consumo		L. lavadora (56.25%)		Higiene p. (43.75%)		Sanitario (59.38%)
Grado de acuerdo n=64		Completamente indispuesto	Indispuesto	Ni dispuesto ni indispuesto	Dispuesto	Completamente dispuesto
Uso de agua de lluvia	Beber	21.88	57.81	14.08	1.56	7.81
	Cocinar	21.88	43.75	12.5	9.38	12.50
	Higiene p.	20.31	45.31	15.63	14.06	4.69
	L. trastes	18.75	15.63	21.88	34.38	9.38
	W.C.	0.0	0.0	18.75	45.31	35.94
	Limpieza	0.0	9.38	20.31	32.18	37.50
	L. Lavadora	1.56	23.44	18.75	23.44	32.81
	L. a mano	2.04	20.41	36.73	29.69	21.88
L. Auto	0	0	12.5	29.69	57.81	

	Jardín	0	0	6.37	25.09	68.54
	Alberca	No responde				
Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)				
		150 – 200				
Actividades mayor consumo		L. lavadora (63.27%)		Higiene p. (44.90%)	Sanitario (40.82%)	
Grado de acuerdo n=49		Completamente indispuesto	Indispuesto	Ni dispuesto ni indispuesto	Dispuesto	Completamente dispuesto
Uso de agua de lluvia	Beber	26.53	53.06	8.16	6.12	6.12
	Cocinar	18.37	48.98	10.2	12.24	10.2
	Higiene p.	16.33	48.98	14.29	14.29	6.12
	L. trastes	10.20	26.53	20.41	30.61	12.24
	W.C.	0	2.04	18.37	38.78	40.82
	Limpieza	0	8.16	22.45	22.45	46.94
	L. Lavadora	2.04	22.45	24.49	14.29	36.73
	L. a mano	2.04	20.41	36.73	18.37	22.45
	L. Auto	0	0	4.08	24.49	71.43
	Jardín	0	0	6.12	20.41	73.47
	Alberca	No responde				
Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)				
		200 – 250				
Actividades mayor consumo		L. lavadora (64.71%)		Higiene p. (61.76%)	Sanitario (52.94%)	
Grado de acuerdo n=34		Completamente indispuesto	Indispuesto	Ni dispuesto ni indispuesto	Dispuesto	Completamente dispuesto
Uso de agua de lluvia	Beber	32.35	38.24	11.76	11.76	5.88
	Cocinar	20.59	38.24	17.65	17.65	5.88
	Higiene p.	14.71	47.06	20.59	14.71	2.94
	L. trastes	8.82	29.41	32.35	20.59	8.82
	W.C.	0	0.0	14.71	41.18	44.12
	Limpieza	0	5.88	17.65	26.47	50
	L. Lavadora	0.0	14.71	29.41	35.39	20.59
	L. a mano	0	20.59	26.47	20.59	32.35
	L. Auto	0	0	8.82	17.65	73.53
	Jardín	0	0	14.71	17.65	67.65
	Alberca	No responde				
Variable	Indicador	Consumo per cápita (l/hab./día)				
		+ 250				
Actividades mayor consumo		L. lavadora (62.07%)		Higiene p. (68.97%)	Sanitario (55.17%)	
Grado de acuerdo n=29		Completamente indispuesto	Indispuesto	Ni dispuesto ni indispuesto	Dispuesto	Completamente dispuesto
Uso de agua de lluvia	Beber	17.24	44.83	17.24	6.90	13.79
	Cocinar	13.86	44.57	14.23	17.98	6.90
	Higiene p.	10.34	34.48	24.14	27.59	3.45
	L. trastes	6.90	13.79	31.03	37.93	10.34
	W.C.	0.0	0.0	31.03	20.69	48.28
	Limpieza	0	6.90	24.14	20.69	48.28
	L. Lavadora	0	20.69	27.59	10.34	41.38

	L. a mano	0	17.24	27.59	34.48	20.69
	L. Auto	0	0	6.37	25.09	68.54
	Jardín	0	0	10.34	34.48	55.17
	Alberca	No responde				

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.21 Participación en cursos y capacitaciones

Consumo per cápita (l/hab./día)	Grado de acuerdo (N=267)									
	Nada dispuesto		Indispuesto		Ni indispuesto ni dispuesto		Dispuesto		Completamente dispuesto	
0 – 50	0	0	0	0	5	25	10	50	5	25
50 – 100	0	0	4	5.63	13	18.31	33	46.48	21	29.58
100 – 150	0	0	4	6.25	15	23.44	23	35.94	22	34.38
150 – 200	0	0	4	8.16	9	18.37	24	48.98	12	24.49
200 – 250	0	0	8	20.59	6	17.65	13	38.24	8	23.53
+ 250	1	3.45	0	0	8	27.59	12	41.38	8	27.59
Total	1	0.37	19	7.12	56	20.97	115	43.07	76	28.46
Variable	Media		D.E.		Min.		Max.			
Part.Appe	2.078652		.8997667		1		5			

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.22 Consultar y tomar acuerdo en vivienda

Consumo per cápita (l/hab./día)	Grado de acuerdo (N=267)									
	Nada dispuesto		Indispuesto		Ni indispuesto ni dispuesto		Dispuesto		Completamente dispuesto	
0 – 50	0	0	0	0	2	10	12	60	6	30
50 – 100	0	0	0	0	15	21.13	32	45.07	24	33.8
100 – 150	0	0	4	6.25	14	21.88	32	50	14	21.88
150 – 200	0	0	1	2.04	10	20.41	24	48.98	14	28.57
200 – 250	0	0	2	5.88	12	35.29	17	50	3	8.82
+ 250	0	0	2	6.90	6	20.69	17	58.62	4	13.79
Total	0	0	9	3.37	59	22.10	134	50.19	65	24.34
Variable	Media		D.E.		Min.		Max.			
Part.Appe	2.044994		.7742585		1		4			

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.23 Dedicar tiempo y esfuerzo para mantener limpia la azotea

Consumo per cápita (l/hab./día)	Grado de acuerdo (n=267)									
	Nada dispuesto		Indispuesto		Ni indispuesto ni dispuesto		Dispuesto		Completamente dispuesto	
0 – 50	0	0	2	10	3	15	12	60	3	15
50 – 100	2	2.82	9	12.68	26	36.62	23	32.39	11	15.49
100 – 150	1	1.56	13	20.31	20	31.25	25	39.06	5	7.81
150 – 200	4	8.16	11	22.45	18	36.73	14	28.57	2	4.08
200 – 250	3	8.82	5	14.71	12	35.29	13	38.24	1	2.94
+ 250	1	3.45	13	44.83	4	13.79	9	31.03	2	6.90

Total	11	4.12	53	19.58	83	31.09	96	35.96	24	8.99
Variable	Media		D.E.		Min.			Max.		
TiemLimp.	2.741573		1.009669		1			5		

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.24 Utilizar espacio entre 1 y 2 m² para tanque de almacenamiento

Consumo per cápita (l/hab./día)	Grado de acuerdo (N=267)									
	Nada dispuesto		Indispuesto		Ni indispuesto ni dispuesto		Dispuesto		Completamente dispuesto	
0 – 50	3	15	8	40	3	15	5	25	1	5
50 – 100	3	4.23	8	11.27	29	40.85	19	26.76	12	16.90
100 – 150	3	4.69	15	23.44	16	25.0	23	35.94	7	10.94
150 – 200	2	4.08	10	20.41	16	32.65	12	24.49	9	18.37
200 – 250	2	6.90	5	17.24	7	24.14	14	41.18	4	11.76
+ 250	2	6.90	5	17.24	7	24.14	8	27.59	7	24.14
Total	15	5.62	53	19.85	78	29.21	81	30.34	40	14.98
Variable	Media		D.E.		Min.			Max.		
TiemLimp.	2.707865		1.115869		1			5		

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.25 Invertir en un SCALL

Consumo per cápita (l/hab./día)	Grado de acuerdo (N=267)									
	Nada dispuesto		Indispuesto		Ni indispuesto ni dispuesto		Dispuesto		Completamente dispuesto	
0 – 50	2	10	8	40	4	20	5	25	1	5
50 – 100	5	7.04	22	30.99	13	18.31	17	23.94	14	19.72
100 – 150	6	9.38	15	23.44	15	23.44	16	25	12	18.75
150 – 200	8	16.33	14	28.57	10	20.41	13	26.53	4	8.16
200 – 250	5	14.71	11	32.35	6	17.65	8	23.52	4	11.76
+ 250	4	13.79	7	21.14	5	17.24	8	27.59	5	24.14
Total	30	11.24	77	28.84	53	19.85	67	25.09	40	14.98
Variable	Media		D.E.		Min.			Max.		
InvSCALL	2.962547		1.261973		1			5		

Fuente: Elaboración propia

Tabla A.26 Percepción de dificultad para el SCALL

Razones/ideas	N	Consumo per cápita (l/hab./día)												Total N=267	
		0 – 50		50 – 100		100 – 150		150 – 200		200 - 250		+ 250			
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%		
1. Dificultad para realizar la practica	No	16	12.60	37	29.13	26	20.47	15	11.81	16	12.60	17	13.39	127	47.56
	Si	4	2.86	34	24.29	38	27.14	34	24.29	18	12.86	12	8.57	140	52.44
2. El tanque invade el espacio de la vivienda	No	7	4.35	40	24.84	43	26.71	29	18.01	21	13.04	21	12.04	161	60.29
	Si	13	12.26	31	29.52	21	19.81	20	18.87	13	12.26	8	7.55	106	39.71
3. Debe consultarlo con la familia, no decide solo (a)	No	16	10	46	28.75	44	27.5	28	17.5	18	11.25	8	5	160	59.92
	Si	4	3.74	25	23.36	20	18.96	21	19.63	16	14.95	21	19.63	107	40.08
4. Incomodidad con el uso de agua de lluvia	No	13	14.61	28	31.46	16	17.98	9	10.11	11	12.36	12	13.48	89	33.33
	Si	7	3.93	43	24.16	48	26.97	40	22.47	23	12.92	17	9.55	178	66.66
5. Aspecto desagradable sobre la vivienda	No	7	4.38	47	29.38	42	26.25	26	16.25	22	13.75	16	10	160	59.92
	Si	13	12.15	24	22.43	22	20.56	23	21.5	12	11.21	13	12.15	107	40.08
6. Pueden dañar o robar el tanque	No	16	7.55	51	24.06	54	25.47	41	19.34	31	14.62	19	8.96	212	79.40
	Si	4	7.27	20	36.36	10	18.18	8	14.55	3	5.45	10	18.18	55	20.59
7. Sin interés por participar, no le ve sentido	No	15	8.88	52	30.77	39	23.08	29	17.16	19	11.24	15	8.88	169	63.29
	Si	5	5.10	19	19.39	25	25.51	20	20.41	15	15.31	14	14.29	98	36.70
8. No es suficiente, su aportación no hace la diferencia	No	11	5.7	52	26.94	47	24.35	36	18.65	25	12.95	22	11.40	193	72.28
	Si	9	12.16	19	25.68	17	22.97	13	17.57	9	12.16	7	9.46	74	27.71
9. Pocos beneficios	No	6	4.84	34	27.42	34	27.42	21	16.94	15	12.10	14	11.29	124	47.56
	Si	14	9.79	37	25.87	30	20.98	28	19.28	19	13.29	15	10.49	143	53.55
10. No tengo tiempo	No	13	7.26	49	27.37	41	22.91	33	18.44	24	13.41	19	10.61	179	67.41
	Si	7	7.59	22	25	23	26.14	16	18.18	10	11.36	10	11.36	88	32.95

Fuente: Elaboración propia

Última Página

El autor es Licenciado en Ingeniería Civil por la Universidad de Guanajuato campus Guanajuato en el estado de Guanajuato. Egresado de la Maestría en Gestión Integral del Agua de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: geracb132@gmail.com

© *Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.*

Forma de citar:

Lomas-Arvizu, Carlos G. (2022). “Conducta sustentable y factores determinantes en la adopción de cosecha de agua de lluvia para uso doméstico en León, Guanajuato.” Tesis de Maestría en Gestión Integral del Agua. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México. 138 pp.