



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

**EL USO EFICIENTE DEL AGUA COMO ALTERNATIVA DE MEJORA EN LOS
RESTAURANTES AFILIADOS A LA CANIRAC DE LA HEROICA CIUDAD DE
HUAJUAPAN DE LEÓN, OAXACA**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS

PRESENTA:

I.A. GLADYS MEJIA REYES

DIRECTOR DE TESIS:

M.A.N. MARTÍN REYES GARCÍA

HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN, OAXACA, JULIO DE 2021.

DEDICATORIA

A mi madre Antonia por enseñarme a luchar por mis sueños, ser valiente e independiente, por su inmenso amor que me da todos los días, por la confianza que ha puesto en mí, pero sobre todo por permitirme caminar por la vida para lograr mis metas.

A mi padre Silvestre porque sin su apoyo y exigencia no hubiera podido llegar hasta este momento, por cuidarme y haberme guiado hasta donde estoy, pero sobre todo, por respetar mis decisiones y brindarme su amor infinito.

A mis hermanas, Ariadna y Hayde que han sido mis grandes ejemplos, mi admiración y mis grandes amigas.

A mis sobrinas Katherine y Elisa porque son mi apoyo, motivación, refugio y mi razón de ser, con su energía me inspiran cada día.

A Diana mi gran compañera de vida y mi más fiel amiga, por tu amor, paciencia y disposición en todo momento, por alentarme a cumplir mis sueños más salvajes en esta vida. Esa luz y energía que tienes me hace brillar, nuestras conversaciones son infinitas y nuestras risas imparables.

AGRADECIMIENTOS

Al creador del universo por esta vida y por todas las bendiciones que me ha dado.

A todos los dueños y colaboradores de los restaurantes analizados, por brindarme la confianza e información que contribuyó a la elaboración de la presente tesis.

Al Lic. Alfonso Pérez por la información proporcionada, que al momento de realizar esta investigación era el representante de la CANIRAC Huajuapán.

A mi director de tesis, el M.A.N. Martín Reyes García, por su dedicación, comprensión, tiempo, paciencia, por todos sus conocimientos que me brindó para el desarrollo de la presente investigación, pero sobre todo por la amistad e incondicional apoyo me que ofreció en todo este tiempo.

Al comité revisor, Dr. Adolfo Maceda Méndez, Dra. Mónica Teresa Espinosa Espíndola, Dra. Yannet Paz Calderón y al M.M. Perseo Rosales Reyes, por todos sus conocimientos, aportaciones y apoyo para la elaboración de la presente tesis, desde el comienzo hasta el último momento.

ÍNDICE

Índice de figuras	vii
Índice de tablas	ix
Introducción	1
CAPÍTULO I. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Objetivos	9
1.2.1 Objetivo general	9
1.2.2 Objetivos específicos	9
1.3 Justificación	10
1.3.1 Pertinencia	12
1.3.2 Relevancia	12
1.4 Metodología	13
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	21
2.1 Disponibilidad, uso y consumo de agua	21
2.1.1 Uso y consumo de agua	22
2.2 Estrés hídrico	23
2.3 Gestión integral y uso eficiente de agua	24
2.4 La importancia del uso eficiente de agua en las actividades productivas	26
2.5 Uso eficiente de agua en los restaurantes	29
2.6 Restaurante	30
2.7 Servicios de preparación de alimentos y bebidas	31
2.7.1 Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida	31
2.7.2 Restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán	31

2.8	Entorno empresarial	35
2.9	Costo de operación	37
2.10	Optimización de recursos	38
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR EL USO DEL AGUA EN LAS ACTIVIDADES DE LOS ESTABLECIMIENTOS ESTUDIADOS		42
3.1	Introducción	42
3.2	Disponibilidad de agua en los restaurantes estudiados	42
3.3	Características de consumo de agua en función al número de clientes atendidos por restaurante estudiado	52
3.4	Análisis para identificar las actividades de los restaurantes que impliquen el uso del agua	55
3.5	Actividades que requieren mayor cantidad de agua	61
3.6	Resultados del diagnóstico del uso del agua	63
CAPÍTULO IV. PROPUESTA PARA IMPULSAR LA EFICIENCIA DEL SECTOR RESTAURANTERO MEDIANTE ESTRATEGIAS PARA LOGRAR EL USO EFICIENTE DE AGUA		66
4.1	Introducción	66
4.2	Consideraciones generales para el desarrollo de la propuesta	66
4.3	Propuesta para impulsar el uso eficiente del agua como alternativa de mejora en los restaurantes analizados	68
4.3.1	Control en el uso del agua	68
4.3.2	Capacitación	72
4.3.3	Infraestructura	74
4.4	Beneficios esperados	82
4.4.1	Beneficios económicos	83
4.4.2	Fomento a la profesionalización de los restaurantes estudiados	85

4.4.3 Beneficios ambientales	85
Conclusiones	87
Referencias	91
ANEXO 1	98
Entrevista a los propietarios o gerentes de los restaurantes estudiados	98
ANEXO 2	101
Encuesta de uso de agua por puestos de trabajo en los restaurantes estudiados	101
ANEXO 3	103
Encuesta de uso de agua a clientes de restaurantes del Municipio de Huajuapán de León	103
ANEXO 4	105
Actividades que desempeñan los colaboradores y la cantidad de agua utilizada en litros al día	105
ANEXO 5	111

Índice de figuras

<i>Figura 1. Metodología a emplear.</i>	16
<i>Figura 2. Frecuencia de asistencia de los clientes al restaurante.</i>	43
<i>Figura 3. Día en que los clientes prefieren acudir al restaurante</i>	44
<i>Figura 4. Número de personas con las cuales asiste al restaurante.</i>	45
<i>Figura 5. Frecuencia de los clientes en el lavado de manos en el restaurante</i>	45
<i>Figura 6. Frecuencia de los clientes en acudir al baño durante su visita en el restaurante</i>	46
<i>Figura 7. Cantidad de agua (en litros) utilizada al día por los trabajadores de los</i> <i>restaurantes estudiados</i>	47
<i>Figura 8. Cantidad de agua utilizada por trabajadores y clientes en los restaurantes</i> <i>estudiados</i>	48
<i>Figura 9. Total de litros de agua al día utilizados en los restaurantes estudiados</i>	49
<i>Figura 10. Rango de clientes atendidos al día</i>	50
<i>Figura 11. Compra de pipas de agua al mes por los restaurantes</i>	51
<i>Figura 12. Tipo de tarifa de servicio de agua potable</i>	52
<i>Figura 13. Número de clientes al día en los restaurantes estudiados</i>	53
<i>Figura 14. Aplicación de la metodología en el Restaurante 1</i>	56
<i>Figura 15. Aplicación de la metodología en el Restaurante 2</i>	57
<i>Figura 16. Aplicación de la metodología en el Restaurante 3</i>	57
<i>Figura 17. Aplicación de la metodología en el Restaurante 4</i>	58
<i>Figura 18. Aplicación de la metodología en el Restaurante 5</i>	59
<i>Figura 19. Aplicación de la metodología en el Restaurante 6</i>	60
<i>Figura 20. Aplicación de la metodología en el Restaurante 7</i>	61

<i>Figura 21. Análisis de las actividades que requieren mayor cantidad de agua (en litros)</i>	62
<i>Figura 22. Consumo total del agua por restaurantes en litros</i>	65
<i>Figura 23. Procedimiento para el lavado de trastes</i>	69
<i>Figura 24. Procedimiento para el lavado de cristalería</i>	70
<i>Figura 25. Procedimiento para el lavado de mechudo</i>	72
<i>Figura 26. Infraestructura de tinas incorporada al restaurante 3</i>	75
<i>Figura 27. Aireador perlizador para llaves de lavabos y fregaderos</i>	76
<i>Figura 28. Mantenimiento preventivo</i>	78
<i>Figura 29. Ampliación del espacio de lavado</i>	79
<i>Figura 30. Tarja industrial de doble tina con escurridor</i>	80
<i>Figura 31. Sanitario de bajo consumo</i>	81

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Número de habitantes del Municipio de Huajuapán de León.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabla 2. Tarifas por servicio medido</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 3. Clasificación de tipo de restaurantes establecida por la CANIRAC</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 4. Análisis de uso del agua.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 5. Ejemplo para la determinación del rango de uso de agua</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 6. Número de clientes al día y al mes.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 7. Número de trabajadores por restaurante</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 8. Consumo de litros de agua al día por trabajadores</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 9. Parámetro de uso eficiente del agua en los restaurantes estudiados</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 10. Visualización segmentada por color para representar el consumo de agua por cliente</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 11. Rango de consumo de agua por clientes.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 12. Actividades que emplean mayor cantidad de agua (en litros).....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 13. Principales causas que impiden a los restaurantes estudiados lograr el uso eficiente del agua.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 14. Bitácora de mantenimiento</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 15. Costos por infraestructura</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 16. Disminución del costo de agua por el ahorro en su consumo</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 17. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 1</i>	<i>111</i>
<i>Tabla 18. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 1.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 19. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 1.....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 20. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 2</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 21. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 2.....</i>	<i>115</i>

<i>Tabla 22. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 2</i>	116
<i>Tabla 23. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 3</i>	117
<i>Tabla 24. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 3</i>	118
<i>Tabla 25. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 3</i>	119
<i>Tabla 26. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 4</i>	120
<i>Tabla 27. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 4</i>	121
<i>Tabla 28. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 5</i>	122
<i>Tabla 29. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 5</i>	123
<i>Tabla 30. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 5</i>	124
<i>Tabla 31. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 6</i>	125
<i>Tabla 32. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 6</i>	126
<i>Tabla 33. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 7</i>	127
<i>Tabla 34. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 7</i>	128
<i>Tabla 35 Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 7</i>	129

Introducción

La disponibilidad del agua es un tema que refiere cada vez mayor importancia debido a que se trata de un recurso natural utilizado para el desarrollo de diferentes actividades productivas para distintos sectores, destacando el sector restauranero, en donde el agua es uno de los elementos que forman parte de su entorno empresarial debido a que se emplea en actividades como lavado de verduras, lavado de trapos, lavado de manos, lavado de mandiles, limpieza del área de trabajo, lavado de trastes, cristalería, mechudo, baños, etc., y las actividades productivas de dicho sector, tienen una contribución al Producto Interno Bruto (PIB) nacional de 3.5% (INEGI, 2018).

La presente investigación se desarrolla en el Municipio de Huajuapán de León donde según el registro del Directorio Estadístico de Unidades Económicas (DENUE) existen 813 establecimientos dedicados a la venta de alimentos. La Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC) es una de las organizaciones que agrupa y representa al sector restauranero de la Ciudad de Huajuapán de León, cuyo propósito es brindar asesoría a sus miembros para facilitar el desarrollo de sus actividades productivas.

Para el desarrollo de la investigación se estudió una muestra de siete restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán, siendo su actividad principal la preparación y venta de alimentos a la carta, y cuya oferta de servicio implica la disponibilidad de una cantidad suficiente de agua. Como resultado del estudio se pudo advertir que el 57.1% de la muestra de los restaurantes están ubicados en la zona centro del municipio de Huajuapán de León en donde

el suministro de agua está dado por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Huajuapán (SAPAHUA) mediante dos modalidades; tarifa fija o tarifa variable. El 71.4% de los establecimientos estudiados cuenta con una tarifa fija de consumo de agua, sin embargo, su suministro no siempre es suficiente para hacer frente a la demanda de servicio, situación que obliga a los establecimientos a comprar pipas de agua, significando un incremento del costo de operación.

Reducir los costos de operación a partir de una disminución en la cantidad de agua utilizada es una condición que significa hacer un uso eficiente de los recursos del establecimiento y puede lograrse si se establecen estrategias encaminadas hacia tales propósitos. Por tal motivo, el objetivo general de la presente investigación es desarrollar una propuesta para los restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán mediante el establecimiento de estrategias que permitan hacer un uso eficiente del agua.

Según Chiavenato (2004, pág. 52) eficiencia significa “utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Para Koontz y Wehrich (2004, pág. 14) la eficiencia es "el logro de las metas con la menor cantidad de recursos". Da Silva (2002, pág. 20) define la eficiencia como "operar de modo que los recursos sean utilizados de la forma más adecuada". Donald (s.f), señala que el uso eficiente del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad utilizada para cualquier actividad. Por su parte, Lehmanni y Martínez (2004) señalan que el lograr el uso eficiente del agua significa un consumo por cliente de 30 litros.

La presente investigación es cualitativa porque se fundamenta en una perspectiva centrada en la interpretación y el entendimiento del significado de las acciones que realizan los restaurantes estudiados respecto al uso del agua. Presenta un alcance descriptivo y correlacional porque se basa en una propuesta que busca impulsar la eficiencia del uso del

agua a partir del análisis de variables relacionadas como son las actividades que implican el uso de agua, así como aquellas que más agua requieren.

La investigación está dividida en cuatro capítulos. En el primero se definen los aspectos metodológicos empleados para llevar a cabo el trabajo de investigación, así como el planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos específicos, la justificación y la metodología de la investigación utilizada.

El segundo capítulo corresponde al marco conceptual, exponiéndose conceptos y definiciones que guían el desarrollo de la investigación, tales como; disponibilidad del agua, el uso eficiente del agua y su importancia, el estrés hídrico, el entorno empresarial, costos de operación, optimización de recursos y los beneficios que reciben los restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán.

En el tercer capítulo se expone el marco metodológico, en el cual describe el procedimiento de la construcción y aplicación del instrumento de investigación de donde se obtuvieron los resultados que permitieron el análisis de las condiciones de uso del agua para los restaurantes analizados. Asimismo, se diseñó un instrumento de investigación que permitió conocer la cantidad de agua empleada en los restaurantes estudiados y las actividades que más agua demandan, permitiendo establecer criterios de mejora que posteriormente se incorporaron en la propuesta para lograr el uso eficiente del agua.

En el cuarto capítulo se desarrolla la propuesta para impulsar la eficiencia de los restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán, mediante el establecimiento de estrategias que permitan lograr el uso eficiente del agua. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La principal fuente de abastecimiento de agua en el municipio de Huajuapán de León es la presa Lázaro Cárdenas ubicada en la población de San Francisco Yosocuta localizada a 14 kilómetros al suroeste de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León y formando parte de la cuenca alta del Río Mixteco. Tiene una longitud de 1.56 km, un ancho de alrededor de 0.6 km y una profundidad de hasta 40 m., bajo dichas dimensiones se puede advertir que la capacidad total de almacenamiento de la presa es de 46.8 millones de m³ (Molina, 2005). Por su parte, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Huajuapán (SAPAHUA, 2017), señala que dicha presa provee del 70% del consumo total de agua de la Ciudad de Huajuapán de León.

Sin embargo, el crecimiento gradual de la población del Municipio de Huajuapán de León como se muestra en la Tabla 1, así como el azolve acumulado, son condiciones que propician el estrés hídrico y ponen en riesgo su capacidad de abastecimiento y la operación de las empresas ahí establecidas. El estrés hídrico es un fenómeno que ocurre cuando la demanda de agua es más grande que la cantidad disponible durante un periodo de tiempo determinado (Tradecorp, 2017). En ese sentido Murphy (2015) señala que la presencia del estrés hídrico se debe principalmente al crecimiento demográfico y al aumento en el consumo de productos que utilizan una gran cantidad de agua para su producción.

Tabla 1. Número de habitantes del Municipio de Huajuapán de León

Año	1970	1980	1990	2000	2010	2015	2020
Población Total	21,686	24,865	39,488	53,219	69,839	77,547	78,313

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

Debido a que el agua es un recurso importante para llevar a cabo las actividades del sector restaurantero, se deben considerar estrategias orientadas a lograr su uso eficiente, es decir, eliminar su desperdicio, significando un ahorro económico para los establecimientos que contribuya a evitar su escasez y postergar el estrés hídrico. En ese sentido, resulta conveniente resaltar lo que Sánchez (2015) afirma respecto a la optimización de recursos, considerándola como la forma de mejorar el uso de los recursos de una empresa para obtener mayor eficiencia.

Boccaletti, Grobbel y Stuchtey (2009) se refieren a la importancia del uso eficiente del agua al señalar que es un requisito indispensable para que las empresas permanezcan en su sector económico a partir de mejorar su operación.

A nivel estatal, del total de las actividades económicas, el sector restaurantero participa con el 35.8%, ubicándolo en una posición importante para la economía del estado (INEGI, 2014). Por tal motivo, resulta necesario establecer estrategias que fomenten un servicio eficiente, siendo la optimización del consumo del agua un elemento que contribuye a tal propósito.

A partir de una observación y diagnóstico preliminar a siete restaurantes afiliados a la CANIRAC en el periodo de octubre a diciembre de 2017, se pudo advertir que el 63% de ellos lavan sus utensilios de cocina manteniendo la llave abierta, así mismo se identificó que el 72% no cuenta con un dispositivo ahorrador de agua en los sanitarios y que el 68%

presentan alguna fuga de agua en baños o cocina. Finalmente se pudo constatar que el 86% de los propietarios desconocen la cantidad de agua empleada para asegurar la operación de su establecimiento, lo cual indica la ausencia de estrategias orientadas a lograr el uso eficiente de agua para eliminar su desperdicio y disminuir el costo de operación.

El Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Huajuapán de León (SAPAHUA, 2017) tiene una cuota fija por el uso de agua vigente para el servicio medido en los siguientes rubros:

- Doméstico \$11.31 por m³
- Comercial \$15.34 por m³
- Industrial \$ 22.18 por m³

Los restaurantes establecidos en la Ciudad de Huajuapán de León Oaxaca, son suministrados de agua potable mediante el rubro comercial, y bajo esta modalidad existen dos tarifas:

1. Tarifa comercial fija.
2. Tarifa comercial variable (medidor).

Los restaurantes que se encuentran en el centro de la Ciudad de Huajuapán de León y a sus alrededores, en un radio máximo de 500 metros cuentan con la tarifa de tipo variable. Sin embargo, existen nuevos restaurantes que a pesar de no ubicarse en la zona centro de la Ciudad, cuentan con tarifa variable debido a que el SAPAHUA está implementando el uso de medidores para todos aquellos establecimientos clasificados dentro del rubro comercial y los establecimientos que no cuentan con dicha tarifa es porque no se encuentran dados de alta como restaurantes. Tal situación advierte que mientras el establecimiento no esté dado de alta formalmente como restaurante, la cantidad de agua suministrada será menor, ya que solo se le proporciona por dos días a la semana con un lapso de dos a cuatro horas, afectando el

desarrollo de su actividad debido a una menor disponibilidad de agua o bien, incrementando los costos de operación debido a la compra de pipas de agua.

La presente investigación está orientada hacia los establecimientos que operan con tarifa variable cuya afectación económica radica en llevar a cabo un uso inadecuado de agua, debido a que dicha tarifa está en función de la cantidad de agua empleada. Sin embargo, también significa una oportunidad para aquellos establecimientos que a pesar de contar con tarifa fija, les permitirá, de forma anticipada, establecer estrategias para optimizar su consumo, condición que además promueve la profesionalización de sus actividades. Como resultado de la entrevista al administrador del SAPAHUA efectuada el 10 de enero de 2018, mencionó que en los próximos meses del año de su gestión se invitará a todos los usuarios del sector comercial que cambien al servicio de tarifa variable, lo cual generará la necesidad de establecer estrategias para lograr su uso eficiente. A pesar de que el Estado de Oaxaca es una de las entidades que cuenta con la tarifa de agua más baja, solo después de los estados de Tabasco y Campeche (CONAGUA, 2017), su uso inadecuado se traduce en un mayor costo. A fin de ofrecer un panorama del costo del servicio de agua potable por medidor, se presenta la Tabla 2 la cual hace referencia al comportamiento del consumo mediante un servicio medido en la Ciudad de Huajuapán de León.

Tabla 2. Tarifas por servicio medido

Rango de consumo por m ³ al mes	Tarifa por m ³	Tarifa aproximada al mes	Tarifa aproximada al año
0 a 4	\$ 39.56	\$ 158.24	\$ 1,898.88
5 a 20	\$ 8.40	\$ 168.00	\$ 2,016.00
21 a 40	\$ 9.52	\$ 380.80	\$ 4,569.60
41 a 50	\$ 10.40	\$ 520.00	\$ 6,240.00
51 a 100	\$ 13.95	\$ 1,395.00	\$ 16,740.00
101 a 150	\$ 14.63	\$ 2,194.50	\$ 26,334.00
151 en adelante	\$ 15.34	\$ 2,438.40	\$ 29,260.00

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el SAPAHUA (2017).

Como se observa en la Tabla 2, las tarifas por concepto de agua potable que pagan los restaurantes, puede incrementarse si realizan un uso inadecuado del agua. A pesar de la importancia que representa el agua para la actividad de los restaurantes, el 86% de los propietarios no tienen cuantificada la cantidad utilizada en las diferentes actividades a lo largo de su horario de servicio. Otro resultado del diagnóstico fue que los restaurantes que tienen cuota fija gastan una mayor cantidad de agua debido a que el costo de la tarifa no está en función a la cantidad consumida, además de representar un menor costo en comparación a los restaurantes que tienen una tarifa variable.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Desarrollar una propuesta para los restaurantes afiliados a la CANIRAC de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca, mediante el establecimiento de estrategias que permitan lograr el uso eficiente del agua.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Identificar en una muestra de restaurantes afiliados a la CANIRAC de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca, todas aquellas actividades que requieren el uso del agua para brindar el servicio.
2. Identificar los procedimientos que exigen mayor cantidad de agua en los restaurantes objeto de estudio.
3. Determinar la cantidad de agua que utiliza la muestra de restaurantes estudiados para llevar a cabo las actividades que demandan mayoritariamente este recurso.
4. Diseñar una propuesta para impulsar la eficiencia de los restaurantes afiliados a la CANIRAC con el propósito de lograr el uso eficiente del agua.

1.3 Justificación

Como resultado de la entrevista al representante de la CANIRAC Huajuapán, se detectó que la problemática principal que enfrenta el sector restaurantero es la falta de estrategias que contribuyan a optimizar el uso del agua; por tal motivo la presente investigación busca mejorar el desempeño del sector a partir de desarrollar una propuesta orientada a lograr su uso eficiente.

Al considerar el agua como un recurso natural de gran importancia para la vida y la supervivencia de los seres vivos, resulta importante evitar su desperdicio. Según CONAGUA (2015), en México el consumo promedio de agua por persona es de 380 litros al día. Asimismo, Lehmanni y Martínez (2004), señalan que un restaurante que logra un uso eficiente del agua emplea 30 litros de agua por cliente.

Considerando la clasificación establecida por la CANIRAC basada en el número de clientes atendidos al mes, como se muestra en la Tabla 3, se puede estimar la cantidad de agua requerida para llevar a cabo sus actividades.

Tabla 3. Clasificación de tipo de restaurantes establecida por la CANIRAC

Clasificación	Número de clientes al mes
Chico	Hasta 40
Mediano	41 a 150
Grande	Más de 151

Fuente: CANIRAC de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León (2015).

Luego de realizar el diagnóstico preliminar, fue posible detectar que los restaurantes estudiados se ubican dentro de la clasificación de chico, mediano y grande, permitiendo establecer que el número promedio de clientes atendidos supera los 150 clientes al mes, tal

cifra permite hacer una estimación del consumo de agua bajo la consideración de lograr su uso eficiente.

$(150 \text{ clientes en promedio al mes}) (30 \text{ litros de agua al día por cliente}) = 4500 \text{ litros/al mes.}$

$(4500 \text{ litros/al mes}) (12 \text{ meses}) = 54,000 \text{ litros/año}$

Como se ha señalado anteriormente, según la medición que hace Lehmanni y Martínez, para que un restaurante pueda hacer uso eficiente del agua deberá destinar 30 litros por cliente. Si dicho indicador de consumo de agua se relaciona con otro resultado del diagnóstico preliminar que determinó que cada uno de los establecimientos estudiados atiende al menos a 150 clientes al mes, significa un total de 4,500 litros de agua al mes. Al multiplicar dicho resultado por los 12 meses del año se obtendrá la cantidad aproximada de 54,000 litros de agua utilizada al año por cada establecimiento estudiado. A los 54,000 litros de agua consumida durante un año, le corresponde una tarifa que según la Tabla 2, representa un monto aproximado de \$ 16,740.00 por tratarse de un servicio de tarifa variable.

Por lo tanto, se puede afirmar que lograr el uso eficiente del agua en el sector restaurantero, constituye un requisito indispensable para asegurar la continuidad de sus actividades y lograr un rendimiento económico a partir de reducir los costos de operación por desperdicio de agua. Dentro del desarrollo del presente trabajo de tesis se busca, mediante los instrumentos de investigación, determinar el rango de consumo de agua para los restaurantes estudiados a fin de establecer estrategias que permitan lograr su uso eficiente. En ese sentido y luego de considerar que un servicio adecuado es un elemento fundamental para asegurar el éxito de los restaurantes, por lo que al buscar optimizar el uso del agua, abre la posibilidad de reducir

los costos de operación, y orientar el monto ahorrado en mejorar o fortalecer el servicio a clientes.

1.3.1 Pertinencia

El tema de la presente investigación es pertinente para ser desarrollado en la Maestría en Administración de Negocios porque involucra e integra mediante una propuesta el cuidado del medio ambiente y el uso eficiente de los recursos al ámbito empresarial, considerando contenidos del plan de estudios de la maestría tales como:

1. Liderazgo y cultura organizacional
2. Administración de empresas manufactureras, comerciales y de servicios
3. Estructuración y proyección de negocios
4. Competitividad en las organizaciones a través del uso de las nuevas tecnologías

1.3.2 Relevancia

La presente investigación es relevante porque no existe otra que se refiera a desarrollar una propuesta que impulse el uso eficiente de agua en el sector restaurantero de la Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca. Asimismo, el desarrollo de la investigación está orientado a generar estrategias encaminadas a lograr el uso eficiente de agua en el sector restaurantero con el fin de fomentar la mejora y el desarrollo de las actividades propias de los establecimientos estudiados.

1.4 Metodología

La presente investigación es cualitativa porque se fundamenta en una perspectiva centrada en la interpretación y el entendimiento de las acciones que realizan los restaurantes afiliados a la CANIRAC de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León respecto al uso del agua. Además presenta un alcance de tipo descriptivo y correlacional debido a que se refiere al desarrollo de una propuesta que busca impulsar la eficiencia del uso del agua, considerando el estudio de variables como, número de clientes, duración de la actividad y frecuencia de la actividad que implique el uso de agua. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Para efectos de la presente investigación se ha considerado el Directorio Nacional de Unidades Económicas (DENU), el cual señala que en la Ciudad de Huajuapán de León Oaxaca, existen 813 establecimientos dedicados a la venta y elaboración de alimentos, de los cuales, 144 se ubican en la clasificación de restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida, y en dicha clasificación se ubica el objeto de estudio de la investigación, siempre y cuando presenten las siguientes características:

1. Afiliados a la CANIRAC de la Ciudad de Huajuapán de León.
2. Se encuentran clasificados en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) como actividades económicas dedicadas al “Servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida”.

Asimismo, se advirtió necesario llevar a cabo un estudio que permitiera conocer las actividades donde emplean el agua y la cantidad utilizada en cada uno de los restaurantes estudiados, para tal propósito primero se tuvo que determinar el objeto de estudio mediante la clasificación de las unidades económicas del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN, 2013), la cual consta de seis dígitos 722511, los dos

primeros corresponden al sector 72 que se refiere a “Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas”, el tercer dígito corresponde al sub sector 2 denominado “Servicios de preparación de alimentos y bebidas”, el cuarto y quinto dígito pertenecen a la rama 5 y sub rama 1 designada “Servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas”, el último dígito corresponde a la clase 1 nombrada “Servicios de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida”.

Con base en la entrevista al representante de la CANIRAC Huajuapán, se obtuvo que en el municipio de Huajuapán de León, Oaxaca actualmente existen 21 establecimientos afiliados a la CANIRAC, de los cuales, 14 no son objeto de estudio debido a que: cuatro de ellos pertenecen a la clasificación SCIAN 722512 “Restaurantes con servicio de preparación de pescados y mariscos”; dos unidades económicas corresponden a la clasificación SCIAN 722514 “Restaurantes con servicio de preparación de tacos y tortas”; dos establecimientos se encuentran incluidos dentro de la clasificación SCIAN 722518 “Restaurantes que preparan otro tipo de alimentos para llevar”; una unidad económica se ubica dentro de la clasificación SCIAN 722513 “Restaurantes con servicio de preparación de antojitos”; un establecimiento se sitúa en la clasificación SCIAN 722517 “Restaurantes con servicio de preparación de pizzas, hamburguesas, hot dogs y pollos rostizados para llevar”; una de las unidades económicas corresponde a la clasificación SCIAN 722515 “Cafeterías, fuentes de sodas, neverías, refresquerías y similares”; asimismo uno de los establecimientos se encuentra dentro de la clasificación SCIAN 722411 “Centros nocturnos, discotecas y similares”; y dos de los establecimientos están fuera del sector 72 “Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas”. Por lo tanto el tamaño de la muestra será de siete

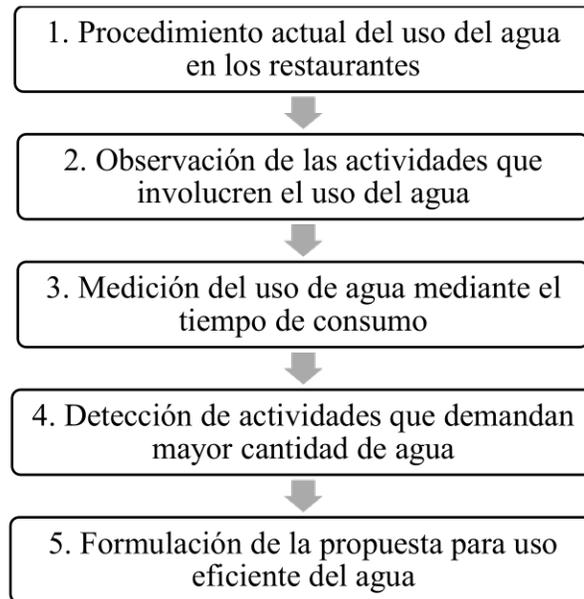
establecimientos que se dedican exclusivamente a la clasificación 722511 “Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida”.

Por otro lado, se diseñó una metodología aplicada a los restaurantes estudiados para identificar y evaluar las diferentes actividades que requieren de agua para llevarlas a cabo, misma que se resume en la Figura 1, la cual está integrada por:

- a) Identificar actividades y procedimientos que involucren el uso del agua.
- b) Realizar el diseño de instrumentos de investigación que permitan calcular la cantidad de agua utilizada en las actividades realizadas por los restaurantes estudiados.
- c) Determinar las actividades que más agua demandan.
- d) Desarrollar una propuesta de mejora que contribuya a impulsar el uso eficiente del agua en los establecimientos estudiados.

Posteriormente se diseñó y aplicó el instrumento de investigación en los restaurantes objeto de estudio, (ver Anexo 1, 2, 3 y 4) de esa forma se pudieron obtener resultados que permitieron desarrollar una propuesta que impulse el uso eficiente del agua.

Figura 1. Metodología a emplear.



Fuente: Elaboración propia.

La información obtenida a partir de la aplicación de dicha metodología se integrará en la Tabla 4 a fin de llevar a cabo su análisis.

Tabla 4. Análisis de uso del agua.

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA						
Puesto de trabajo	Realizado por				Restaurante	
	Gladys Mejia Reyes					

Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente del agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso de agua	

Fuente: Elaboración propia con base a Bourguett. *et al.*(2003).

Uno de los propósitos de la metodología a emplear contempla identificar y cuantificar controles actuales de consumo de agua, que pueden ser, tarjas industriales, contenedores, tinas y cuando el establecimiento no cuente con dicha infraestructura se indicará con las siglas N/A indicando que no aplica.

Asimismo, la metodología permitirá calcular el uso de agua por puesto de trabajo, bajo la consideración de cuatro parámetros como son:

1. Número de clientes por día
2. Gasto de agua en litros
3. Número de veces por día
4. Rango de consumo de agua

El parámetro de *número de clientes por día* busca cuantificar, a partir de la observación, el número de clientes que asistieron en los restaurantes estudiados en los meses de diciembre de 2018 y enero del 2019.

El parámetro de *gasto de agua en litros* se logró determinar a partir de considerar los siguientes datos:

- Contenedor = 15 litros (instrumento de medición del agua utilizada en las actividades de los restaurantes)
- Tiempo de llenado del contenedor de 15 litros (4 minutos)

Tabla 5. Ejemplo para la determinación del rango de uso de agua

Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente del agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso eficiente de agua	
Lavado de trastes	20 min	N/A	15	75	10	50	Incorporar mayor infraestructura en el enjuague de trastes

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 se muestra un ejemplo para determinar el rango de uso de agua. Para calcular la cantidad de agua utilizada por los restaurantes estudiados, se dividió el tiempo que tarda el trabajador en hacer alguna actividad que involucre el uso del agua, entre los 4 minutos (tiempo de llenado del contenedor de 15 litros) y el resultado obtenido se multiplicó por la capacidad del contenedor (instrumento de medición). A fin de clarificar dicho procedimiento se muestra a continuación.

$$(20 \text{ min}/4 \text{ min}) = 5$$

$$(5) (15 \text{ L}) = 75 \text{ Litros}$$

El parámetro de *número de veces por día* representa las repeticiones de las actividades implícitas en el puesto de trabajo y que el trabajador lleva a cabo dentro de su jornada laboral.

El parámetro de *rango de uso de agua* se calcula mediante la multiplicación del gasto de agua en litros por el número de veces por día que se realiza la actividad entre el número de clientes atendidos. Además dicho rango contempla un límite mínimo y máximo de consumo de agua, de tal manera que según su nivel de consumo se asignó un color que indica su límite máximo y su límite mínimo para que ayuden visualmente a identificar el rango de uso del agua.

Para conocer el número de clientes por día que acudieron en los establecimientos estudiados se empleó a la fórmula de Fisher y Navarro (1997).

$$n = \frac{(N)(P)(q)(Z)^2}{(e)^2(N - 1) + (P)(q)(Z)^2}$$

Donde:

- N = Total de la población
- Z= 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada
- q = 1 – p
- e = error de estimación (3%)

La Tabla 6 muestra la cantidad mínima de clientes que visitan los restaurantes por día y mes.

A fin de favorecer la confiabilidad de los resultados obtenidos al aplicar el instrumento de

investigación, se dividió el número de clientes al mes entre el número de días que integran un mes con el fin de conocer el promedio de clientes atendidos diariamente.

Tabla 6. Número de clientes al día y al mes

Restaurante CANIRAC Huajuapan	Cientes al día	Cientes al mes
Chico	2	40
Mediano	5	150
Grande	7	200

Fuente: Elaboración propia.

Al obtener los resultados correspondientes al tamaño de restaurante se agregó un cuestionario de reposición con el fin de evitar algún sesgo, el cual permitió encuestar a 37 clientes en los siete restaurantes objeto de estudio.

$$\frac{(2)(0.5)(0.5)(1.96)^2}{(0.03)^2(2-1) + (0.5)(0.5)1.96^2} = 1.99 \approx 2$$

$$\frac{(5)(0.5)(0.5)(1.96)^2}{(0.03)^2(5-1) + (0.5)(0.5)1.96^2} = 4.98 \approx 5$$

$$\frac{(7)(0.5)(0.5)(1.96)^2}{(0.03)^2(7-1) + (0.5)(0.5)1.96^2} = 6.96 \approx 7$$

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Disponibilidad, uso y consumo de agua

El agua es la fuente de vida para todos los seres vivos y representa un alto porcentaje de su constitución física. Pese a su importancia, del total de agua disponible en el planeta, solo el 1% es dulce encontrándose en ríos, lagos y mantos subterráneos (Rojas, 2005). Dicho porcentaje constituye la cantidad de agua disponible para el consumo humano y el desarrollo de las distintas actividades productivas. A nivel global, el sector agrícola es el mayor consumidor de agua con el 65%, no solo porque la superficie irrigada en el mundo ha tenido que quintuplicarse, sino porque los sistemas de riego son ineficientes y propician su desperdicio. Le siguen el sector industrial, que requiere de un 25% mientras que el consumo doméstico, comercial y de otros servicios urbanos municipales requieren el 10% (Rojas, 2005).

Respecto al sector doméstico o residencial, el consumo de agua se destina en la preparación de alimentos, aseo personal, limpieza de espacios, ropa y utensilios. A nivel nacional, durante el periodo de 1990-2010, la demanda de agua en este sector se ubicó en 41 hectómetros cúbicos (hm^3) anuales, representando 1.2% del total de agua disponible. (CONAGUA, 2011; INEGI, 2011a; INEGI, 2011b).

Por su parte la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (2013) estima que en el 2025, los países africanos y asiáticos, entre los que destaca la India, presentarán una vulnerabilidad alta a la escasez de agua. Así pues, la escasez del agua en el mundo se ha convertido en una de las mayores preocupaciones y amenazas de la humanidad, llegando a considerarse como la causa de múltiples tensiones y conflictos. Al respecto, la

Organización de las Naciones Unidas (ONU) señala que a nivel mundial, más de 1,400 millones de personas carecen de agua y que entre cuatro y seis millones mueren cada año por la falta de agua. Por su parte, el diario El Comercial (2018) estima que la Ciudad del Cabo será la primera del mundo que se quedará sin agua, derivado de años de sequía, así como el aumento de su consumo debido al incremento de su población, situación que ocasionará que los embalses de la Ciudad Sudafricana estén a menos del 30 % de su capacidad. Este escenario es real y crítico y advierte la necesidad de establecer estrategias encaminadas a promover el uso eficiente del agua, ya que su disponibilidad es necesaria para la sobrevivencia de los seres vivos, así como para garantizar la continuidad de las actividades productivas.

Debido a la necesidad de emplear el agua en diferentes actividades productivas que contribuyan a incrementar el Producto Interno Bruto (PIB), y cubrir nuevos requerimientos a partir del crecimiento de la población, en un futuro se pronostica un incremento en la demanda de agua, situación que obliga a optimizar su uso, bajo la interrogante: ¿Cómo se puede lograr el uso eficiente del agua?

2.1.1 Uso y consumo de agua

Tradicionalmente la cantidad de agua consumida está en función al uso que se asigne. Cada uso requiere una cantidad y calidad distinta, así como un tratamiento diferente tanto para su consumo o propósito final. Comúnmente se dividen los usos del agua en tres grandes grupos: agrícola, industrial y doméstico.

Por otro lado, conviene señalar que en México los usos de agua están definidos en el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) y considera los siguientes usos:

- Consumo humano y doméstico
- Preservación de flora y fauna
- Agrícola
- Pecuario
- Recreativo
- Industrial
- Comercial
- Pesca, Maricultura y Acuicultura
- Navegación y Transporte Acuático

El agua destinada para uso doméstico requiere de una mayor calidad, ya que está orientada al consumo humano directo o indirecto (Perpiñan, 2013). Por lo tanto, necesita cumplir con una mayor exigencia a fin de garantizar el bienestar de las personas.

2.2 Estrés hídrico

En los países desarrollados, el saneamiento ambiental del agua parece ser un problema controlado en términos generales, dado que a comienzos del siglo XXI, las enfermedades asociadas al consumo del agua contaminada representan sólo un 1% de la mortalidad total, mientras que, en los países en desarrollo, y a pesar de los avances alcanzados en materia de saneamiento ambiental, aún se requiere mayor esfuerzo en dicho rubro. Aunado al problema de saneamiento está la amenaza de desabastecimiento hídrico, (PNUD, 2006), cuyo estudio se fue desarrollando en la medida que se hacía más latente la problemática del desabasto de agua en los asentamientos humanos. Durante las últimas dos décadas se han evidenciado con mayor rigurosidad los efectos de la denominada “crisis del agua”, la cual ha sido de alguna manera, inducida como consecuencia de la variabilidad y el cambio climático y el acelerado

crecimiento demográfico (Gleick, 1998; MADVT, 2010). El crecimiento demográfico ha ocasionado un incremento en la demanda de recursos naturales con el fin de satisfacer sus necesidades, lo que significa que existe una mayor presión sobre las fuentes hídricas naturales, conllevando a su gradual agotamiento ya sea a causa de la extracción directa de agua, mediante la alteración de las variables que inciden en el ciclo hidrológico en la cuenca, o mediante su utilización como cuerpos receptores de residuos, aspectos que alteran las condiciones naturales del recurso y de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados, afectando también la seguridad de los asentamientos humanos ubicados dentro de la cuenca hidrográfica respectiva (Zhang, Chen, L, y Ashbolt, 2009).

El estrés hídrico es un fenómeno que ocurre cuando aumenta la demanda de agua por el incremento de la población, superando la cantidad disponible. Por lo tanto, para el desarrollo de la presente investigación, se considera el concepto de estrés hídrico debido a que la propuesta de la investigación está orientada a lograr el uso eficiente del agua mediante estrategias que contribuyan a evitar o postergar tal situación.

2.3 Gestión integral y uso eficiente de agua

La Gestión Integral de los Recursos Hídricos (GIRH), se concibe como un proceso importante para lograr el bienestar social y económico de las comunidades mediante el uso óptimo y sostenible del agua así como la protección de las condiciones naturales del entorno. La gestión de los recursos hídricos es una actividad central para la vida humana, la salud social, la economía y el bienestar político de cualquier región o país. La escasez de agua que se prevé para los próximos años, producto de la creciente demanda del recurso, debido al crecimiento de la población, cambios en los patrones de consumo, la contaminación y la falta

de controles ambientales, ha contribuido a poner el tema de conservación y gestión del recurso alto en la agenda política internacional (Comisión Europea, 1999).

Para prevenir una degradación continua de los recursos hídricos, se ha promovido una estrategia holística, conocida como Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). A partir de la cumbre de Mar del Plata en Argentina, en 1977, hasta el Tercer Foro Mundial del Agua en Kyoto, Japón, se han celebrado reuniones internacionales que han contribuido a establecer principios y recomendaciones para la gestión integral de los recursos hídricos.

La gestión integral del recurso hídrico busca asegurar un uso óptimo y sostenible del agua para el desarrollo económico y social, mientras se protege y mejora el valor ecológico del ambiente (Visscher, Bury, Gould y Moriarty, 1999; GWP, 2001). La GIRH, forma parte de las medidas a considerar para combatir la escasez de agua y su contaminación, en donde se pueden emplear diferentes métodos y técnicas, incluyendo la conservación del agua, la reutilización y la gestión de las aguas residuales (Sánchez y Sánchez, 2004). Así mismo, se debe considerar que la demanda de agua es variable entre una población y otra, y obedece principalmente a la dinámica socioeconómica, a los patrones culturales que definen sus hábitos de consumo, la infraestructura existente, las regulaciones locales, factores climáticos y la estructura demográfica de la población. Por lo tanto, la GIRH, debe establecer las medidas de intervención para prevenir o reaccionar ante posibles fenómenos de escases hídrica en algunas cuencas hidrográficas. Entre las medidas a considerar está la disminución de la demanda de agua para el abastecimiento urbano, mediante el desarrollo o apropiación de las tecnologías de ahorro en el consumo de agua potable, tratamiento y reutilización de aguas residuales, el aprovechamiento de las aguas subterráneas y agua pluvial, lo cual contribuye a la autosuficiencia hídrica de un área específica (Perpiñan, 2013).

2.4 La importancia del uso eficiente de agua en las actividades productivas

El "uso eficiente del agua" incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua empleada en cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de su calidad. El uso eficiente del agua está relacionado con otros conceptos que se refieren al manejo de los recursos ambientales. En ese sentido, Baumann, Boland y Sims (1980) señala que el concepto de uso eficiente del agua se refiere a cualquier reducción o prevención de pérdida en beneficio de la sociedad, y de ahí que el concepto esté relacionado con la conservación del agua. Al mismo tiempo, la definición de Bower (2000) sobre la conservación del agua sugiere que las medidas de eficiencia deben tener sentido social y económico, además de reducir su uso en unidades productivas.

Actualmente existen zonas que presentan desabasto de agua, provocado por diversos factores como lo es un mal uso por parte de los usuarios, situación que se agrava cuando el número de usuarios que hacen mal uso se incrementa e impactan al medio ambiente poniendo en riesgo su calidad y disponibilidad (Sánchez y Sánchez, 2004). Bajo tal escenario, lograr el uso eficiente del agua implica promover un desarrollo sostenible, es decir, asegurar la suficiente cantidad de agua para generaciones futuras.

El agua adquiere mayor importancia debido a que su disponibilidad y calidad es cada vez más limitada. En el futuro la demanda crecerá a medida que la población y actividad económica aumente (GWP, 2001). Por lo tanto, el incremento de su demanda advierte la necesidad de buscar mecanismos para asegurar su disponibilidad.

A nivel mundial, el uso eficiente del agua se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos. Las discusiones en las diferentes

conferencias internacionales han establecido una serie de principios orientados para garantizar el uso eficiente y establecido en la ronda de Dublín (2001):

- I. El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- II. El desarrollo y la gestión del agua debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles.
- III. La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.
- IV. El agua tiene un valor económico y social en todos sus usos en competencia y debería reconocérsele como un bien económico (Conferencia internacional sobre el Agua y el Ambiente, Dublín 2000).

A su vez, diferentes autores han planteado una serie de principios para abordar el desarrollo de estrategias encaminadas a lograr el uso eficiente del agua. A continuación se enumeran algunos de estos principios, por autor:

Tate, (1996) señala que:

1. La eficiencia en el uso del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad por unidad.
2. La atención prestada a la eficiencia del uso del agua es directamente proporcional a los precios cobrados por el servicio. El alza de precios conduce a un aumento en la atención.

3. La eficiencia en el uso del agua es en parte una respuesta a los derechos de propiedad que prevalecen en la sociedad.
4. La calidad y cantidad del agua están estrechamente entrelazadas.

GWP (2001):

1. El agua no debe obtenerse con fines de especulación o dejar que se desperdicie (realidad de uso).
2. El fin de uso debe reconocerse y ser socialmente aceptable.
3. El agua no debe tener un mal uso (eficiencia razonable).
4. El uso debe ser razonable comparado con otros usos.

Visscher, Bury, Gould, y Moriarty (1999); Sánchez, Peña, y Sánchez (2003):

1. El uso eficiente representa un recurso de agua en sí mismo.
2. Hacer más con menos agua, poniendo en práctica conceptos de eficiencia: esto indica prevención de la contaminación y gestión racional del recurso.
3. Conceptos integrados y procesos eficientes: están vinculados con los dos anteriores y relacionados a la prevención de la contaminación, recuperación y reusó del recurso en ambientes urbanos y rurales.

Los autores antes mencionados coinciden en que la eficiencia en el uso del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad utilizada.

Por tal motivo, se puede afirmar que el uso eficiente del agua se refiere a toda actividad que aspire a lograr hacer más actividades empleando menor cantidad de agua. Es necesario considerar además que la importancia del uso eficiente del agua varía según la región. Geográficamente la disponibilidad del agua condiciona la manera en que evolucionan los

patrones de consumo. Tal es así que en igualdad de condiciones, las regiones áridas y semiáridas requieren una mayor cantidad de agua que las regiones húmedas.

2.5 Uso eficiente de agua en los restaurantes

Álvarez (2011) señala que el uso eficiente del agua es uno de los factores fundamentales para garantizar la producción alimentaria y el trabajo de las familias mexicanas. Donald (s.f.) establece que el uso eficiente del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad utilizada para cualquier actividad y que favorezca a su mantenimiento o mejoramiento, generando no solo beneficios al sistema que lo efectúa, sino también significa mejoras para otros usuarios. Por lo tanto, el uso eficiente del agua implica cambiar la manera tradicional de afrontar el incremento de la demanda de recursos, “predecir y abastecer” hacia una gestión estratégica e integral de los requerimientos de agua, que implica modificar las prácticas y los comportamientos de los usuarios, para promover su ahorro y su disponibilidad orientándola hacia sectores necesitados y vulnerables (Sánchez y Sánchez, 2004). Ante tal panorama, el uso eficiente del agua plantea varios desafíos, destacando la implicación directa hacia el seguimiento continuo y la evaluación del desempeño en el tiempo. Medir es la clave en cualquier acción que busca mejorarse, permitiendo conocer la realidad y establecer estrategias que logren el uso eficiente del agua, el cual, en el sector restaurantero constituye un requisito indispensable que asegura la permanencia del establecimiento. (Boccaletti, Grobbel y Stuchtey, 2009). Finalmente, el uso eficiente del agua trae consigo beneficios de tipo económico, debido a que un menor consumo significa un menor costo de servicio.

El objeto de estudio se centra en los restaurantes de la Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca, por lo tanto conviene establecer su definición.

2.6 Restaurante

La palabra restaurante fue utilizada por primera vez a mediados de los años 1700, para describir lugares públicos que ofrecían a las personas la opción de comer sopa y pan sin tener que prepararlos por su propia cuenta (Barrows & Powers, 2008).

Un restaurante es un “establecimiento donde se preparan y venden alimentos y bebidas para ser consumidas ahí mismo, en el que se cobra por el servicio prestado”. (Herrera, 2006, p. 3).

Bajo ese escenario, y al ser los restaurantes del municipio de Huajuapán de León, Oaxaca, el objeto de estudio de la presente investigación, se investigó sobre tales unidades económicas, encontrándose que pertenecen al sector económico Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas. Con base al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, 2013 (SCIAN) se escogió la clasificación de servicios de preparación de alimentos y bebidas, para después pasar a los servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas; y finalmente elegir la clasificación de restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida, que son el objeto de estudio.

El término “restaurante” se utiliza en forma genérica en el subsector de preparación de alimentos, entendiendo por “restaurante” un sitio en el que se preparan alimentos y bebidas directamente al cliente para que los consuma de manera inmediata en el lugar o para llevar listos para comerse (SCIAN, 2013). Además, en este sector los usos del agua pueden clasificarse en interiores y exteriores. Siendo los primeros, los destinados a las actividades operativas del establecimiento, mientras que los usos exteriores corresponden al agua destinada principalmente al riego de jardines y patios. En ese sentido, Arreguín (2005) señala que los restaurantes que cuentan con jardines utilizan más agua para el cuidado del mismo.

2.7 Servicios de preparación de alimentos y bebidas

Las principales unidades económicas que se encuentran clasificadas dentro de éste apartado señalado en el SCIAN ofrecen los siguientes servicios:

- a) La preparación de alimentos y bebidas para su consumo inmediato dentro de sus instalaciones o para llevar.
- b) La preparación de alimentos por encargo.
- c) La preparación y servicio de bebidas alcohólicas para consumo inmediato.

En general todos los restaurantes proporcionan los servicios antes señalados, sin embargo para esta investigación es necesario desglosar aún más la clasificación. A continuación se presenta la subrama en la que se encuentran los restaurantes estudiados.

2.7.1 Restaurantes con servicio de preparación de alimentos a la carta o de comida corrida

Unidades económicas (restaurantes) dedicadas principalmente a la preparación de alimentos y bebidas para su consumo inmediato dentro de sus instalaciones de acuerdo con un menú y atendiendo instrucciones específicas (a la carta), o preparan más de un platillo para el día de entre los cuales el cliente elige el de su preferencia para que le sea servido de inmediato (comida corrida). Los alimentos y bebidas le son servidos al cliente por personal de la unidad económica (SCIAN, 2013).

2.7.2 Restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán

La CANIRAC ofrece una amplia gama de servicios a sus afiliados, para favorecer las condiciones empresariales de sus establecimientos y favorecer su desarrollo.

Según la CANIRAC (2015), en el estado de Oaxaca existen 206 establecimientos afiliados, mientras que en el Municipio de Huajuapán de León la cifra se reduce a 21. Los beneficios que ofrece la afiliación son:

1. Registro anual al Sistema de Información Empresarial Mexicano

La CANIRAC es la única entidad autorizada por la Secretaría de Economía para dar de alta oficialmente ante el Sistema de Información Empresarial Mexicana (SIEM) a todos los restauranteros del país. Este registro es obligatorio, conforme lo establece el artículo 30 de la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones; debe realizarse en enero y febrero, renovarse anualmente y, si fuera el caso, realizar actualizaciones sobre la información. Los beneficios que se obtienen al realizar este registro son: formar parte del padrón empresarial público más grande del país, así como obtener acceso a programas de promoción y financiamiento de la Secretaría de Economía del Gobierno del Estado (CANIRAC, 2015).

Cuotas del SIEM:

- Hasta 2 empleados \$150.00
- De 3 a 5 empleados \$350.00
- 6 o más empleados \$670.00

2. Seguro de responsabilidad civil

El artículo 10, fracción II, de la Ley de Establecimientos Mercantiles obliga a los Titulares de los establecimientos mercantiles de bajo impacto, impacto vecinal e impacto zonal a tener en el establecimiento mercantil el original o copia de la póliza de la compañía de seguros con la cual se encuentra asegurado y del seguro de responsabilidad civil. Al afiliarse a la

CANIRAC obtendrá un seguro gratuito contra incendio y responsabilidad civil (CANIRAC, 2015).

3. Asesoría Legal

Ofrece a sus miembros información legal actualizada en la interpretación de leyes, reglamentos o decretos que incidan en las actividades de sus negocios y para la defensa de sus intereses y derechos ante las autoridades. (CANIRAC, 2015).

4. Convenios

Acceso a múltiples y versátiles beneficios derivados de convenios firmados con diferentes organizaciones comerciales, sociales, educativas y gubernamentales.

Actualmente, la CANIRAC Oaxaca tiene convenios establecidos con la Sociedad de Autores y Compositores de México; Instituciones educativas como la Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca (UTVO), el Instituto Universitario de Oaxaca (IUO), el Colegio de Estudios Científico y Tecnológicos del Estado de Oaxaca (CECYTEO), y el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP). Además de empresas como Gas de Oaxaca, Corona, Pepsi y Acero Cocinas. (CANIRAC, 2015).

5. Representatividad ante autoridades

Respalda y representa a la Industria Restaurantera en relación a los temas que afectan sus intereses, destacando:

- Tolerancia “0” a ilegalidad
- Transparencia
- Garantía de abasto-precios

- Productividad
- Competitividad
- Pago de continuación de operaciones, revalidación y licencia
- Verificaciones, clausuras y multas
- Acercamiento con productores del estado

6. Promoción gastronómica y turística

Invitación a los afiliados a muestras gastronómicas, ferias, festivales y congresos, muestras de nuevos productos y oportunidades de negocio (CANIRAC, 2015).

7. Seguros complementarios

Ofrece asesoría en seguros con acceso a descuentos y condiciones especiales para sus afiliados, respecto a:

- Seguros personales (gastos médicos mayores, autos, casa habitación)
- Seguros patrimoniales empresa (inmuebles, contra robo, protección de equipos, flotillas)
- Fianzas

8. Desarrollo de la Industria Restaurantera

- Convenios con instituciones de enseñanza de todo el profesiograma de la industria restaurantera
- Cursos, talleres y diplomados en competencias laborales
- Actualización en administración y operación de restaurantes; manejo higiénico de los alimentos y calidad en el servicio

- Capacitación y asesoría para la obtención de:
 - a. Distintivo H
 - b. Distintivo Moderniza
- Programas de desarrollo para PyMES (Pequeñas y Medianas Empresas).

9. Comunicación

Ofrece redes y esquemas de comunicación y vinculación con la Industria Restaurantera a través de diversos medios y servicios:

- Página de Internet
- Facebook
- Servicios documentales y estadísticos
- Correo digital.
- Atención telefónica

La información antes mencionada fue proporcionada por la CANIRAC (2015).

2.8 Entorno empresarial

“Es el conjunto de factores externos a la empresa, y que no se pueden controlar pero que afectan la actividad empresarial de diversas maneras y que pueden incidir no solo en el proceso de transformación en sí, sino también en el proceso de adquisición de recursos, creación y consumo de productos” (Worthington y Britton, 2006, pág. 23).

Rios (2006) señala que la empresa es un sistema abierto lo que significa que está en continua interacción con su entorno y de dicha interacción depende que la empresa sobreviva y crezca. El mismo autor afirma que la empresa para desarrollar su actividad debe conocer su entorno.

Podemos considerar el entorno como todo aquello que está fuera de los límites de la empresa o bien como el conjunto de elementos externos a la organización que son relevantes para su actuación; así, podemos hablar de dos tipos de entornos: entorno general y entorno específico.

- a) El entorno general es aquél que afecta a todas las empresas en una sociedad dada, englobando a todos los elementos que lo componen.
- b) El entorno específico, es aquél que afecta, de forma directa, a la empresa perteneciente a un sector específico creando su entorno competitivo.

Almeida (2011), señala que la empresa tiene que estar pendiente de su entorno ya que cualquier variación puede afectar al desarrollo de su actividad empresarial y bajo ese supuesto, el reto de la organización será saber adaptarse. Al respecto, el mismo autor clasifica los principales elementos externos que debe tener en cuenta la empresa, siendo:

- Tecnológicas. Los avances en la maquinaria y las nuevas técnicas empleadas en la producción.
- Sociales. El cambio en los gastos, las nuevas costumbres, el índice de natalidad y todos aquellos factores que puedan afectar al consumo.
- Laborales. La oferta y la demanda en el empleo, la formación de los trabajadores, las centrales sindicales, etc.
- Económicos. Las oscilaciones en los tipos de interés, en la moneda extranjera o en los costos de energía, entre otros.
- Políticos. Las subvenciones ofertadas por la administración, los incrementos por la presión fiscal, la apertura de mercados hacia el exterior, los cambios en las relaciones con otros países, etc.

- Medioambientales. Las organizaciones han de ser conscientes de los problemas medioambientales que sufren tanto la sociedad urbana como la industrializada y han de respetar las normas que marca la ley, el cuidado y protección de recursos naturales, así como reducir la contaminación del planeta.

Dado que el tema central de esta investigación se refiere a lograr el uso eficiente de agua, recurso que se encuentra disponible en el entorno y debido a que es empleado en actividades empresariales, resulta necesario definir el concepto de entorno empresarial.

2.9 Costo de operación

Según Unda (2014) son todos aquellos desembolsos relacionados con las actividades de administrar la empresa y vender sus productos. Para una empresa no es suficiente producir un bien o servicio, además necesita vendérselo a quien lo demande para obtener una ganancia que le permita cubrir sus costos de operación y de esa forma mantener y continuar con su actividad productiva. Los costos de operación son importantes para las finanzas de un negocio, porque indican el monto total incurrido y en consecuencia, representan una parte de la estructura financiera de una empresa que esta sujeta a un control, analisis y mejora. Parte del control y analisis de la informacion de los costos es empleada para tomar decisiones que mejoren su desempeño económico mediante la reducción de los costos de operación.

Por lo tanto, se considera el costo de operación como un elemento por medio del cual se podrá medir el resultado de llevar a cabo acciones encaminadas a lograr el uso eficiente de agua en el restaurante, a partir de la reducción de la tarifa por su consumo. Por ello, es importante incluir su definición.

Los costos de operación también llamados costos de producción, son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto (Zugarramurdi, Parín, y Lupin, 2008).

UNAM (2003) señala que a los costos de operación se les llama de esta manera porque son los que “operan” o permiten que las ventas se puedan lograr. Representan las inversiones que provocan una satisfacción al cliente y que el negocio pueda continuar en marcha, si no existen funciones administrativas o recursos financieros, no habría un negocio.

2.10 Optimización de recursos

Forma de mejorar el uso de un recurso dentro de una empresa para que esta tenga mejores resultados, mayor eficiencia o mejor eficacia en el desempeño de un trabajo u objeto a lograr (Guerra, 2015).

Para que una empresa pueda disminuir sus costos de operación, es necesario generar condiciones que le permitan optimizar sus recursos, bajo ese orden de ideas, resulta necesario identificar y estudiar los diferentes recursos que intervienen en la operación de una empresa. Luyo (2009) los clasifica en recursos materiales, recursos naturales, recursos técnicos, recursos humanos y recursos financieros.

➤ Recursos materiales

Son aquellos bienes tangibles, propiedad de la empresa:

- a) Edificios, terrenos, instalaciones, maquinaria, equipos, instrumentos, herramientas, etc.

- b) Materias primas, materias auxiliares que forman parte del producto, productos en proceso, productos terminados, etc.

➤ **Recursos naturales**

Están constituidos por componentes bióticos y abióticos y representan la fuente básica de provisión de materias primas, natural y no transformada, que son necesarias para la existencia humana (plantas, animales, minerales, agua, aire). Algunos de estos elementos están habitualmente distribuidos desigualmente en el planeta, segregados o asociados entre sí y son el producto de la naturaleza misma de la Tierra. En consecuencia, un componente natural se convierte en recurso en el momento en que se le agrega valor de uso incorporándolo al proceso de producción industrial para el consumo humano (Delgado, 2010).

La OMC (Organización Mundial del Comercio) en su informe de 2010 define los recursos naturales como “materiales existentes en el entorno natural escasos y económicamente útiles en la producción o el consumo, ya sea en estado bruto o tras haber sido sometidos a un mínimo proceso de elaboración”.

EUROSTAT (s.f) expresa que “los recursos naturales sustentan el funcionamiento de la economía europea y mundial, y nuestra calidad de vida. Estos recursos incluyen materias primas como los combustibles, los minerales y los metales, y también alimentos, el suelo, el agua, el aire, la biomasa y los ecosistemas”.

➤ **Recursos técnicos**

Aquellos que sirven como herramientas e instrumentos auxiliares en la coordinación de otros recursos:

- a) Sistemas de producción, sistemas de ventas, sistemas de finanzas, sistemas administrativos, etc.
- b) Fórmulas, patentes, etc.

➤ **Recursos humanos**

Son trascendentales para la existencia de cualquier grupo social; de ellos depende el manejo y funcionamiento de los demás recursos.

Los recursos humanos poseen características tales como: posibilidad de desarrollo, creatividad, ideas, imaginación, sentimientos, experiencia, habilidades, etc., mismas que los diferencian de los demás recursos. Según la función que desempeñen y el nivel jerárquico en que se encuentren dentro de la organización, pueden ser:

1. Obreros. Calificados y no calificados.
2. Oficinistas. Calificados y no calificados.
3. Supervisores. Se encargan de vigilar el cumplimiento de las actividades.
4. Técnicos. Efectúan nuevos diseños de productos, sistemas administrativos, métodos, controles, etc.
5. Ejecutivos. Se encargan de poner en ejecución las disposiciones de los directivos.
6. Directores. Fijan los objetivos, estrategias, políticas, etc.

La administración debe poner especial interés en los recursos humanos, pues son el factor primordial en la ejecución de las actividades de una empresa. De su habilidad, fuerza física, inteligencia, conocimientos y experiencia, depende el logro de los objetivos de la empresa.

➤ **Recursos financieros**

Son los elementos monetarios propios y ajenos con que cuenta una empresa, indispensables para la ejecución de sus decisiones.

Entre los recursos financieros propios se pueden citar:

1. Dinero en efectivo.
2. Aportaciones de los socios (acciones).
3. Utilidades.

Los recursos financieros ajenos están representados por:

1. Préstamos de acreedores y proveedores.
2. Créditos bancarios o privados.
3. Emisión de valores (bonos, cédulas, etc.).

Para Guerra (2015) todos los recursos tienen gran importancia para alcanzar los objetivos de la empresa. Del adecuado manejo de los mismos dependerá la productividad de cualquier empresa, es decir, su capacidad para optimizarlos.

El verbo optimizar hace referencia a buscar la mejor manera de realizar una actividad. Para el desarrollo de la presente investigación, se emplea el término “optimizar” para referirse al propósito de lograr el uso eficiente del agua.

CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR EL USO DEL AGUA EN LAS ACTIVIDADES DE LOS ESTABLECIMIENTOS ESTUDIADOS

3.1 Introducción

En el presente capítulo se exponen los instrumentos de investigación que permitieron llevar a cabo un diagnóstico sobre el uso del agua en los establecimientos estudiados, permitiendo conocer el número de clientes atendidos en un día promedio, la cantidad de agua necesaria para garantizar un servicio adecuado a los clientes y la frecuencia diaria con la que se llevan a cabo las actividades, así como identificar las actividades que más agua requieren. Los resultados obtenidos en el diagnóstico permitieron desarrollar una propuesta que impulse el uso eficiente de agua y que a su vez impacte en un menor costo de operación. Por tal motivo se aplicaron los instrumentos de investigación que se pueden ver en los anexos 1, 2, 3 y 4.

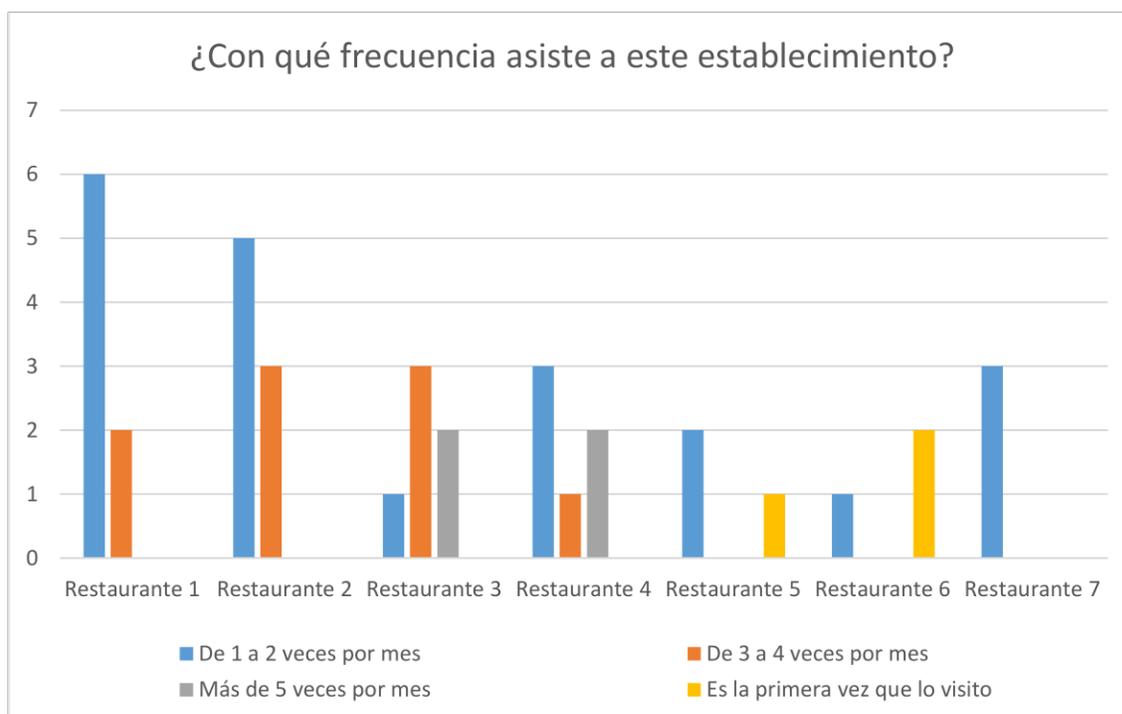
3.2 Disponibilidad de agua en los restaurantes estudiados

Al realizar la aplicación de encuestas para conocer la cantidad de agua que emplean los clientes, trabajadores y dueños de los restaurantes estudiados, se obtuvieron los siguientes resultados.

Resultado de encuestas realizadas a clientes

Durante el 22 de octubre al 19 de noviembre de 2018 se aplicó una encuesta a 37 clientes en los siete restaurantes objeto de estudio, obteniendo los siguientes resultados.

Figura 2. Frecuencia de asistencia de los clientes al restaurante

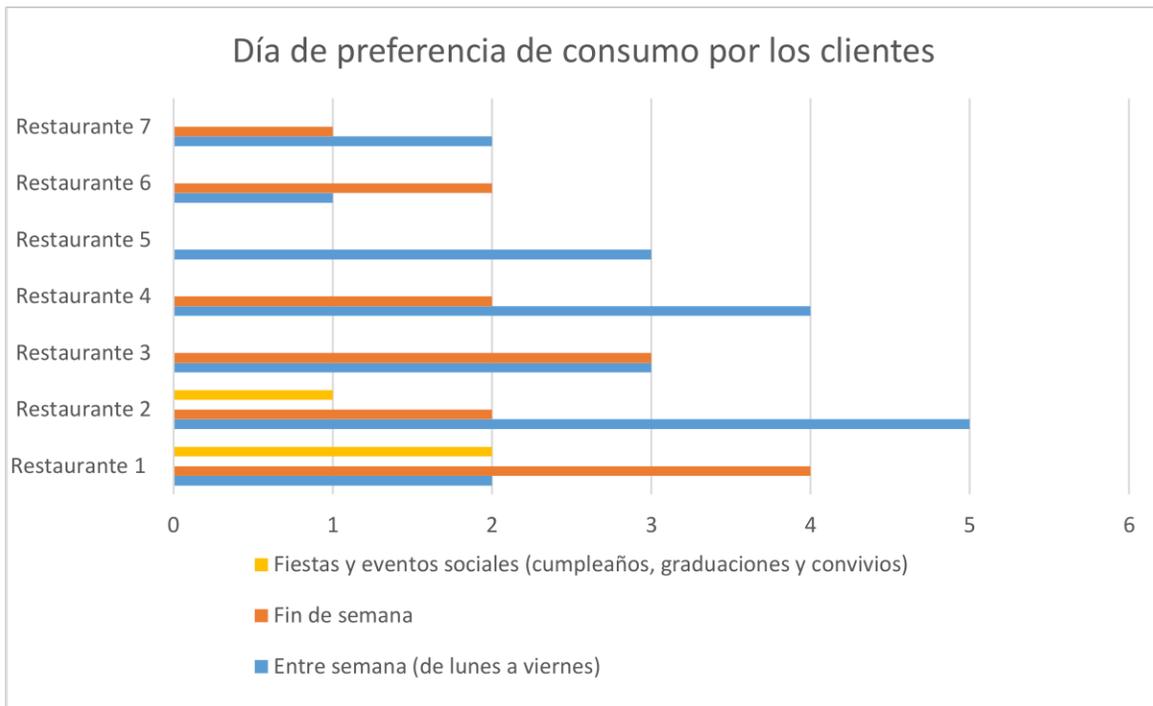


Fuente: Elaboración propia.

El 56.8% de los clientes encuestados visitan el restaurante de 1 a 2 veces por mes, mientras que el 24.3% asisten de 3 a 4 veces, el 10.8% acuden más de 5 veces al mes y solo el 8.1% de los clientes afirmaron que era su primera vez que asistían al restaurante estudiado. De este modo se puede señalar que el 91.9 % de los clientes regresan al restaurante de su preferencia, lo cual indica una demanda continua de agua debido al flujo frecuente de clientes.

Además, se puede identificar que los primeros cuatro restaurantes mantienen la preferencia de sus clientes y por lo tanto, les resulta importante asegurar la disponibilidad de agua necesaria para mantener y garantizar sus servicios.

Figura 3. Día en que los clientes prefieren acudir al restaurante

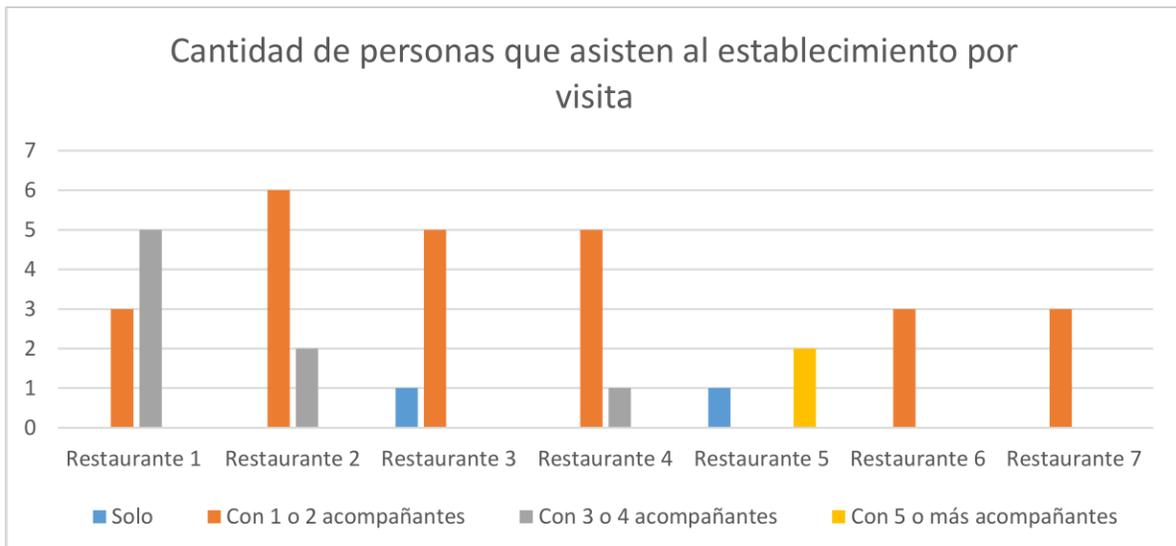


Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que el 54.1% de los clientes acuden al restaurante entre semana, el 37.8% asisten los fines de semana y el 8.1% visitan el restaurante sólo en fiestas y eventos sociales. Por lo tanto, se advierte que su mayor demanda de servicio se presenta entre semana, lo cual implica un mayor requerimiento de agua para tales días.

Una demanda frecuente de servicios, significa una mayor cantidad de agua, lo que supone un mayor costo de operación, sobre todo si se cuenta con una tarifa variable y si el establecimiento no lleva a cabo un uso eficiente del agua. Por lo tanto, se puede afirmar que a mayor demanda de servicio, mayor necesidad por optimizar el uso del agua.

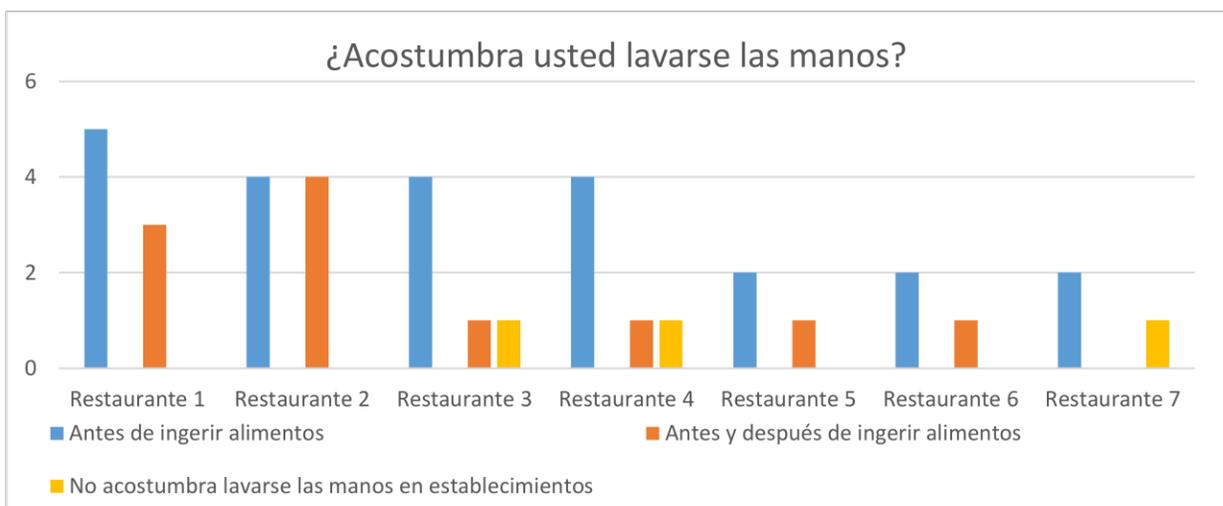
Figura 4. Número de personas con las cuales asiste al restaurante



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4 se observa que el 5.4% de los clientes acuden solos, el 67.6% llevan uno o dos acompañantes, mientras que el 21.6% acuden con tres o cuatro acompañantes, y solo el 5.4% son acompañados con más de cinco personas. De esta manera se confirma que los restaurantes estudiados deben disponer de suficiente agua para atender a todos sus clientes.

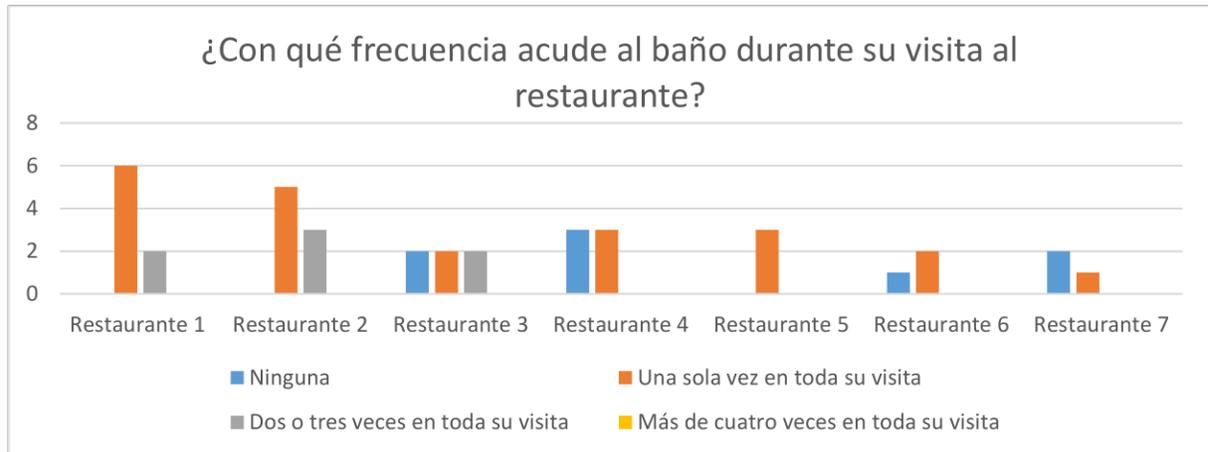
Figura 5. Frecuencia de los clientes en el lavado de manos en el restaurante



Fuente: Elaboración propia.

El 62.2% de clientes acostumbran lavarse las manos antes de ingerir sus alimentos, el 29.7% acostumbra lavarse las manos antes y después de ingerir sus alimentos, mientras que el 8.1% de clientes no acostumbra lavarse las manos en el establecimiento. Esto significa que el 91.9% de los clientes utiliza agua antes y después de consumir sus alimentos.

Figura 6. Frecuencia de los clientes en acudir al baño durante su visita en el restaurante



Fuente: Elaboración propia.

Los resultados muestran que el 59.5% de clientes acuden una sola vez al baño durante su visita al restaurante, mientras que el 21.6% no acuden al baño en toda su visita y el 18.9% de clientes acuden al baño de dos o tres veces en toda su visita. Por lo tanto, se puede advertir que a medida que el número de clientes se incrementa, la demanda de agua también aumenta.

Resultado de encuestas realizadas a los trabajadores del establecimiento

A continuación se presentan los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas al personal de los establecimientos estudiados, refiriéndose al uso de agua utilizada por puesto de trabajo (mesero, cocinero y lava platos). Para ello, en la Tabla 7 se muestra el número de trabajadores por establecimiento estudiado.

Tabla 7. Número de trabajadores por restaurante

	Restaurante 1	Restaurante 2	Restaurante 3	Restaurante 4	Restaurante 5	Restaurante 6	Restaurante 7
Trabajadores	8	11	4	4	3	2	3

Fuente: Elaboración propia.

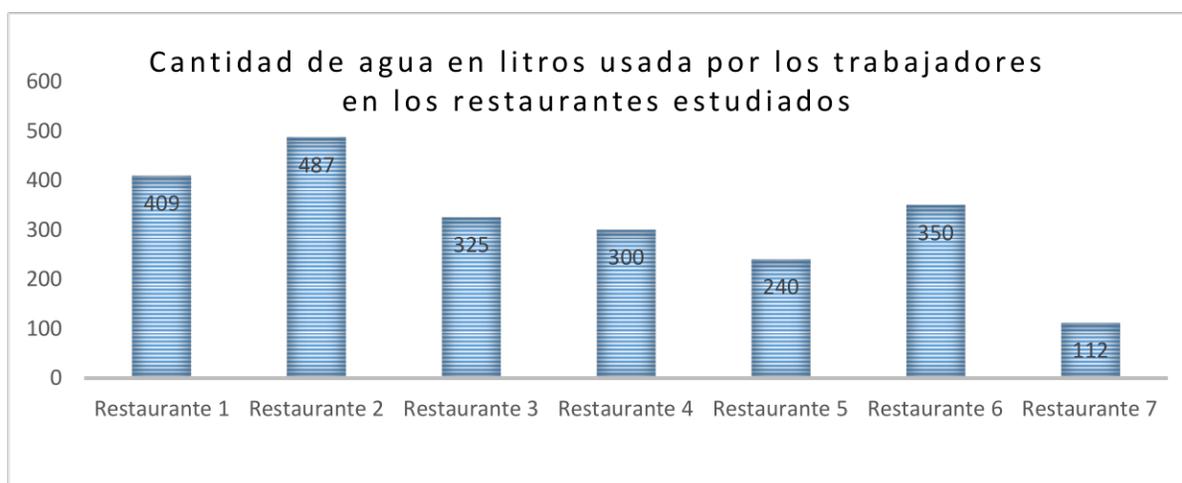
Con base en los puestos de trabajo de cada establecimiento estudiado, se procedió a identificar las actividades que consumen mayor cantidad de agua, mismas que se muestran en el Anexo 2 y que se resumen en la Tabla 8.

Tabla 8. Consumo de litros de agua al día por trabajadores

	Restaurante 1	Restaurante 2	Restaurante 3	Restaurante 4	Restaurante 5	Restaurante 6	Restaurante 7
Cocineros	109	132	100	85	80	96	33
Lava platos	180	240	122	113	95	137	43
Meseros	120	115	103	102	65	117	36
Total de agua	409	487	325	300	240	350	112

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Cantidad de agua (en litros) utilizada al día por los trabajadores de los restaurantes estudiados

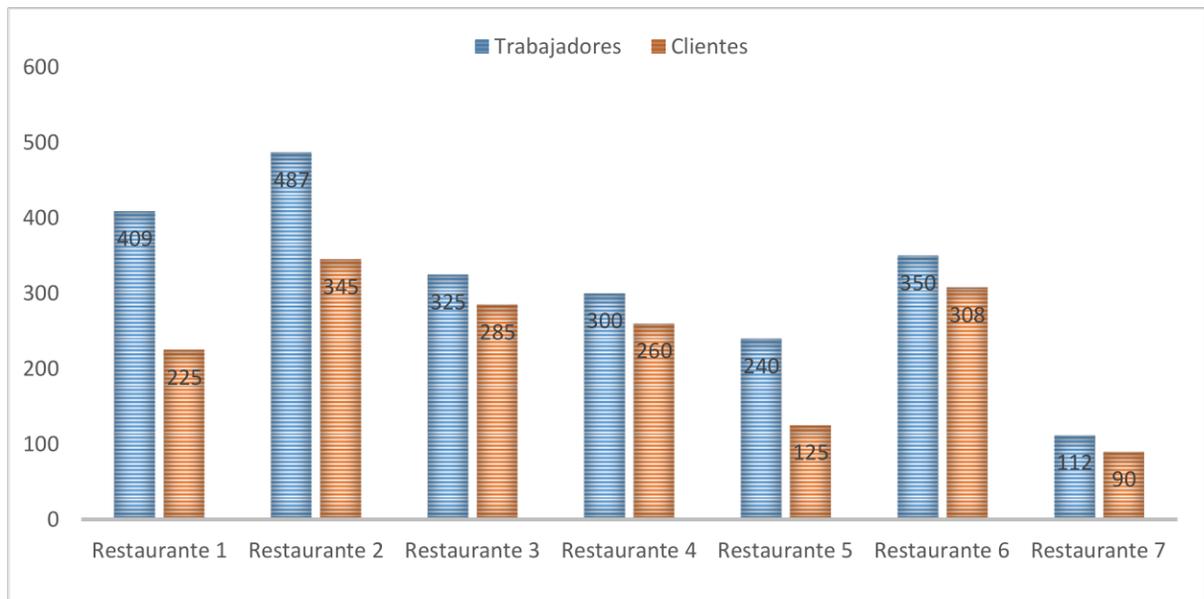


Fuente: Elaboración propia.

Como se puede advertir, el consumo de agua para cada establecimiento debe considerar la cantidad empleada para los clientes, así como la necesaria para las actividades que deben desempeñar los trabajadores de los establecimientos estudiados.

Considerando la cantidad de agua utilizada por los clientes de los establecimientos estudiados y la empleada por los propios trabajadores, se obtuvo el resultado presentado en la Figura 8.

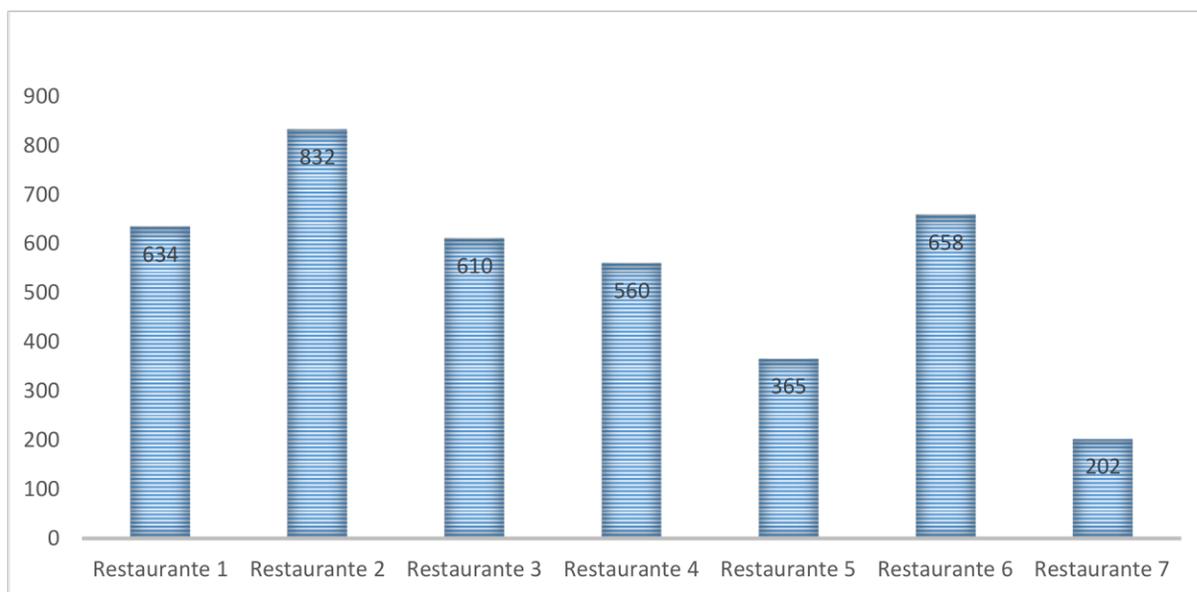
Figura 8. Cantidad de agua utilizada por trabajadores y clientes en los restaurantes estudiados



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente al sumar la cantidad de agua utilizada por los clientes y trabajadores en los restaurantes estudiados se obtuvo el total de litros de agua utilizados al día como se presenta en la Figura 9.

Figura 9. Total de litros de agua al día utilizados en los restaurantes estudiados



Fuente: Elaboración propia.

Para conocer si la muestra de restaurantes estudiados utiliza de manera eficiente el agua, se dividió el total de litros de agua utilizados al día entre el total de clientes atendidos durante el día y los resultados se muestran en la Tabla 9.

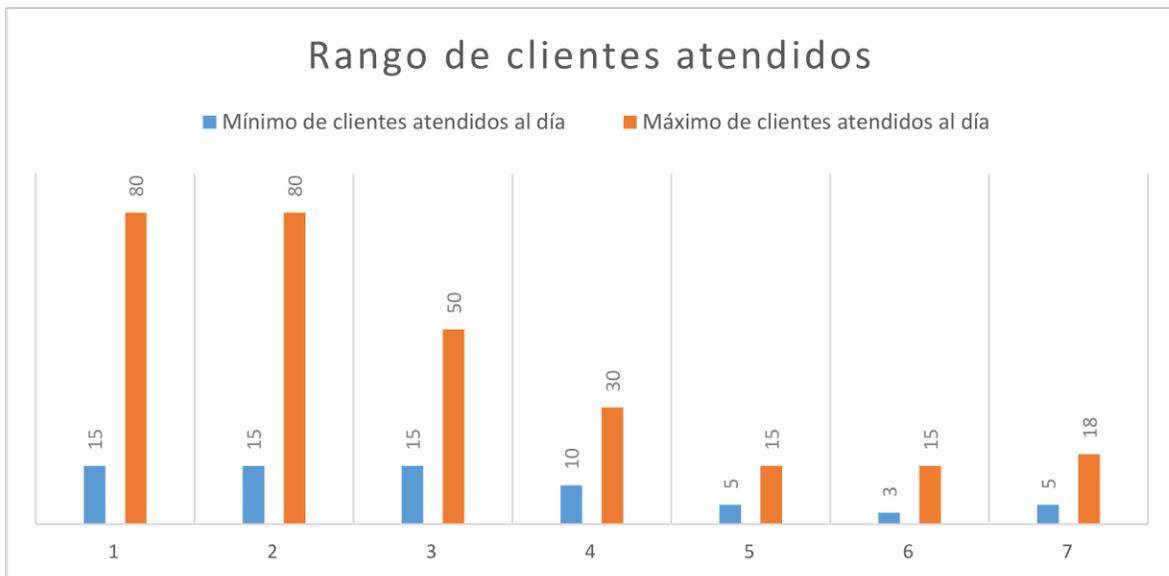
Tabla 9. Parámetro de uso eficiente del agua en los restaurantes estudiados

Restaurantes estudiados	Cantidad aproximada de agua utilizada por cliente al día	Número de clientes al día
Restaurante 1	31.7	20
Restaurante 2	55.5	15
Restaurante 3	40.7	15
Restaurante 4	46,7	12
Restaurante 5	36.5	10
Restaurante 6	43.9	15
Restaurante 7	28.9	7

Fuente: Elaboración propia.

Según Lehmanni y Martínez (2004), lograr un uso eficiente del agua significa que cada cliente de un restaurante utiliza 30 litros de agua. A partir de los valores calculados, se advierte que existen establecimientos que a pesar de atender un número menor de clientes, su consumo de agua es mayor comparado con restaurantes que tienen un mayor número de clientes.

Figura 10. Rango de clientes atendidos al día



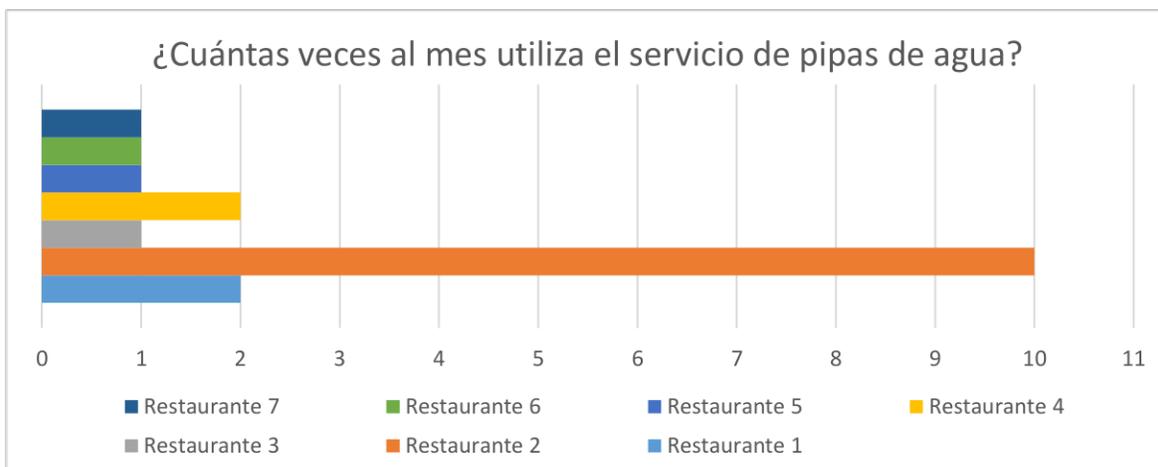
Fuente: Elaboración propia.

Como se ha señalado anteriormente, un mayor número de clientes exige una mayor cantidad de agua, sin embargo, su uso eficiente significa optimizar la cantidad de agua disponible, es decir, atender a más clientes con menor cantidad de agua (30 litros por cliente), sin afectar la calidad del servicio. En la Figura 10 se muestra el rango de clientes atendidos al día eso señala que los restaurantes deben de estar preparados a una alta demanda de clientes y por ello deben de hacer un uso eficiente de agua para brindar sus servicios.

Resultado de encuestas realizadas a los dueños de los establecimientos

Como resultado de las entrevistas realizadas a los dueños y gerentes de los restaurantes estudiados, se constató que el agua potable suministrada por SAPAHUA es insuficiente para llevar a cabo todas las actividades de los establecimientos, situación que provoca comprar, al menos una vez al mes, agua mediante el servicio de pipa como se muestra en la Figura 11.

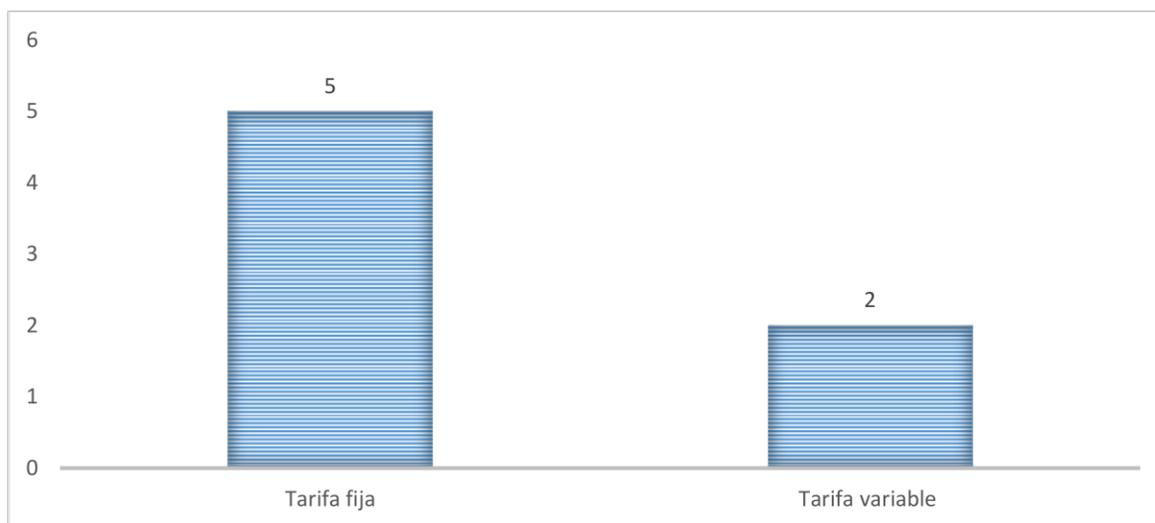
Figura 11. Compra de pipas de agua al mes por los restaurantes



Fuente: Elaboración propia.

El 57.1% de los restaurantes estudiados compra una vez al mes una pipa de agua de 10 m³, mientras que el 28.5% realizan la compra dos veces al mes y el 14.2% de los restaurantes llega a comprar hasta 10 pipas de 10 m³. Por lo tanto, si la cantidad de agua potable suministrada por SAPAHUA es insuficiente para hacer frente a la demanda de servicio, el establecimiento estará obligado a cubrir tal requerimiento mediante la compra de agua por pipas a fin de garantizar el desarrollo de sus actividades (ver figura 9), como ocurre en el restaurante 2.

Figura 12. Tipo de tarifa de servicio de agua potable



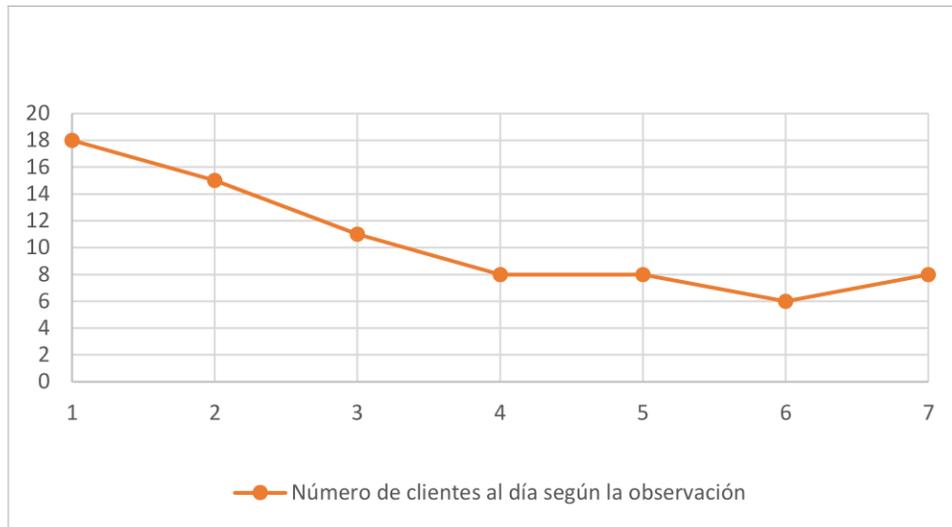
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 12 se advierte que de los restaurantes estudiados, el 71.4% cuenta con una tarifa de servicio fija, lo cual implica el desconocimiento exacto de la cantidad de agua empleada por los restaurantes para llevar a cabo sus actividades. Por lo tanto, para determinar un parámetro de consumo de agua, es necesario identificar aquellas actividades donde sea posible optimizar su consumo.

3.3 Características de consumo de agua en función al número de clientes atendidos por restaurante estudiado

Como se ha señalado, la cantidad de agua requerida para llevar a cabo las diferentes actividades en los restaurantes estudiados está en función del número de clientes atendidos. Bajo tal consideración, en la Figura 13 se presenta el número de clientes observados en cada establecimiento estudiado durante la aplicación del instrumento de investigación.

Figura 13. Número de clientes al día en los restaurantes estudiados



Fuente: Elaboración propia.

Los establecimientos estudiados deben disponer de suficiente cantidad de agua contemplando la condición donde atiendan al máximo número de clientes y deben de contar con estrategias que garanticen su uso eficiente a fin de maximizar su beneficio económico a partir de logra atender a un mayor número de clientes empleando una menor cantidad de agua.

Con los datos presentados, se llevó a cabo la caracterización del consumo de agua a partir del número de clientes atendidos, en ese sentido, se advirtió que para identificar los parámetros de medición del consumo de agua se asignaron diferentes colores según el rango de consumo utilizado para llevar a cabo las actividades según el puesto de trabajo tal como se señaló en la metodología. Para establecer dichos parámetros se consideró el número de clientes por día que recibió el establecimiento, el consumo de agua para realizar la actividad y la frecuencia con la que se realizó, permitiendo identificar un límite inferior y superior de consumo de agua, tal como se muestra a continuación en la Tabla 10.

Tabla 10. Visualización segmentada por color para representar el consumo de agua por cliente

	Representa un rango mínimo de consumo de agua
	Representa un rango aceptable de consumo de agua
	Representa un rango eficiente de consumo de agua
	Representa un rango alto de consumo de agua

Fuente: Elaboración propia.

El rango mínimo de consumo de agua corresponde a un límite inferior de cero y un límite superior de 10 litros por cliente representando una menor cantidad de agua utilizada debido a un menor número de clientes.

El rango aceptable de consumo de agua comprende un límite inferior de 11 y un límite superior de 20 litros por cliente y describe una cantidad mayor de agua provocada por un incremento en el número de clientes en condiciones donde no existen mecanismos de control que regulen la cantidad de agua empleada en el establecimiento.

El rango eficiente de consumo de agua comprende un límite inferior de 21 y un límite superior de hasta 30 litros de agua por cliente que comprende al índice de eficiencia de uso de agua que señala Lehmanni y Martínez (2004). Para alcanzar dicho rango, el establecimiento debe contar con mecanismos de control que regulan la cantidad de agua para llevar a cabo las actividades y ofrecer un servicio adecuado a sus clientes.

El rango alto de consumo de agua implica un límite superior mayor a 31 litros de agua por cliente y se presenta por dos razones:

1. Hay un reducido número de clientes cuya demanda de servicio implica un uso excesivo de agua ocasionado por la falta de controles que regulen la cantidad de agua utilizada para llevar a cabo las actividades del establecimiento.
2. Existe un alto número de clientes cuya demanda de servicio rebasa la capacidad de servicio del establecimiento.

Tabla 11. Rango de consumo de agua por clientes

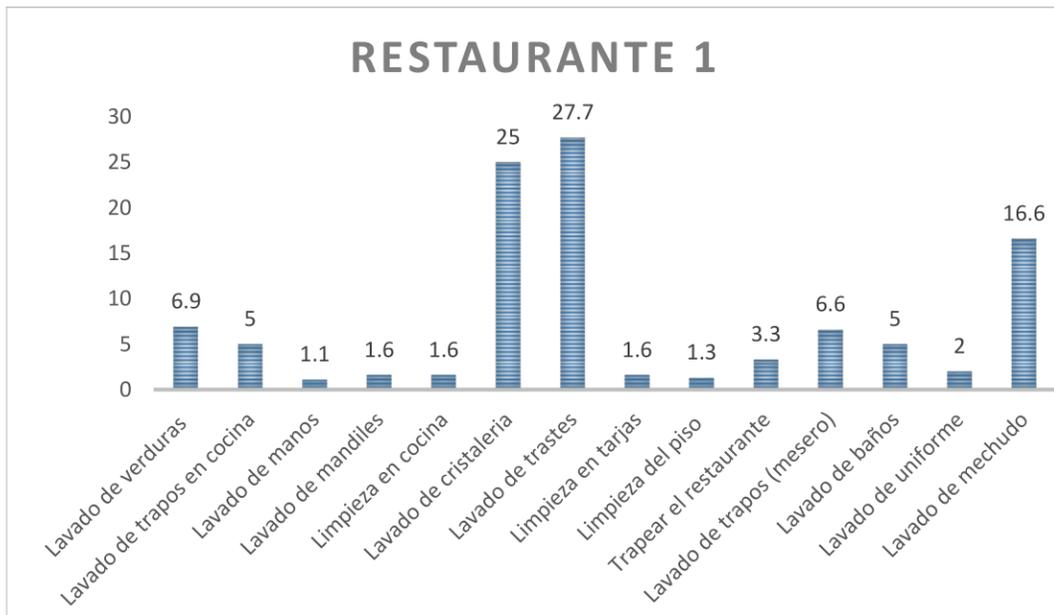
Uso del agua	Rango de consumo	
	Límite Inferior	Límite Superior
	0	10
	11	20
	21	30
	31	>31

Fuente: Elaboración propia en base a Lehmanni y Martínez (2004).

3.4 Análisis para identificar las actividades de los restaurantes que impliquen el uso del agua

A continuación se muestran los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología de la investigación, cuyo objetivo principal fue conocer qué actividad requiere mayor cantidad de agua. Dichos resultados se presentan en el Anexo 5, y a partir de ellos, se pudo conocer el rango de uso de agua por actividad para cada restaurante estudiado.

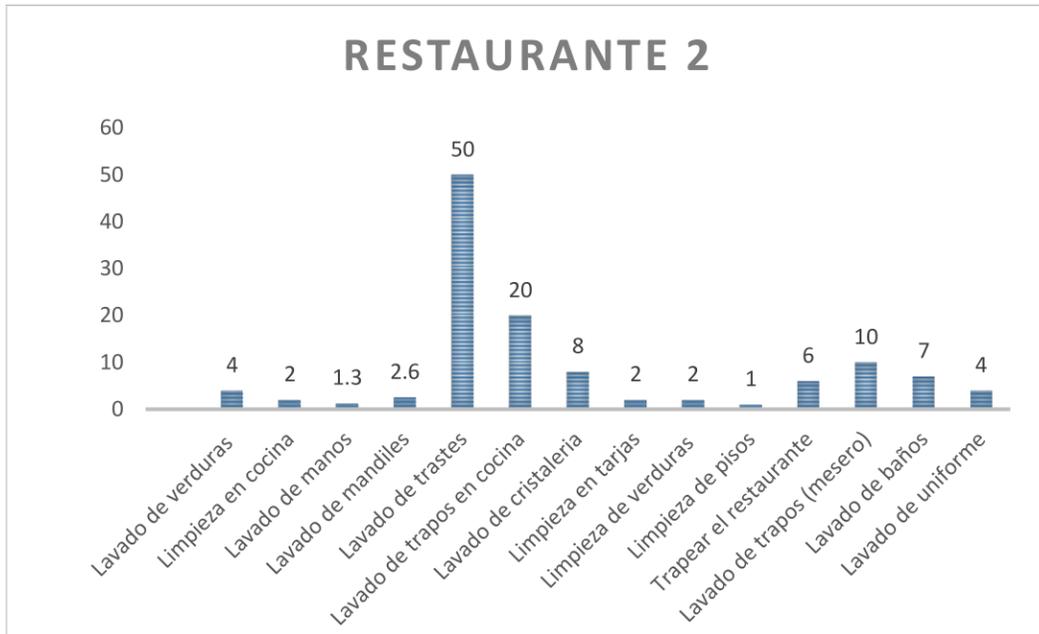
Figura 14. Aplicación de la metodología en el Restaurante 1



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 14 se puede observar que las actividades que más agua requieren para el restaurante 1 son el lavado de trastes con 27.7 litros, el lavado de cristalería con 25 litros y el lavado de mechudo con 16.6 litros.

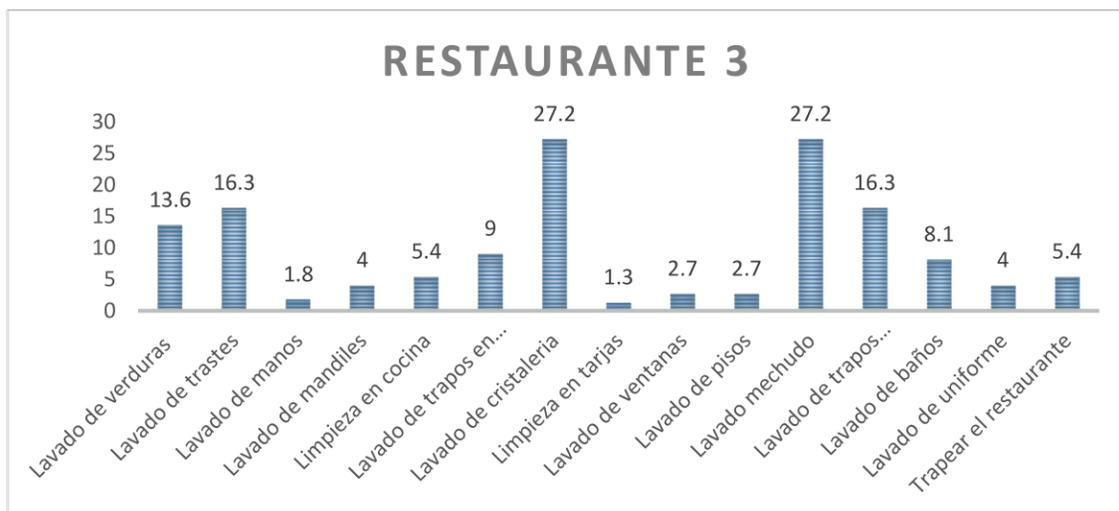
Figura 15. Aplicación de la metodología en el Restaurante 2



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 15 se observa que las actividades que mayor agua requieren para el restaurante 2 son el lavado de trastes con 50 litros y el lavado de trapos que utilizan los meseros con 20 litros.

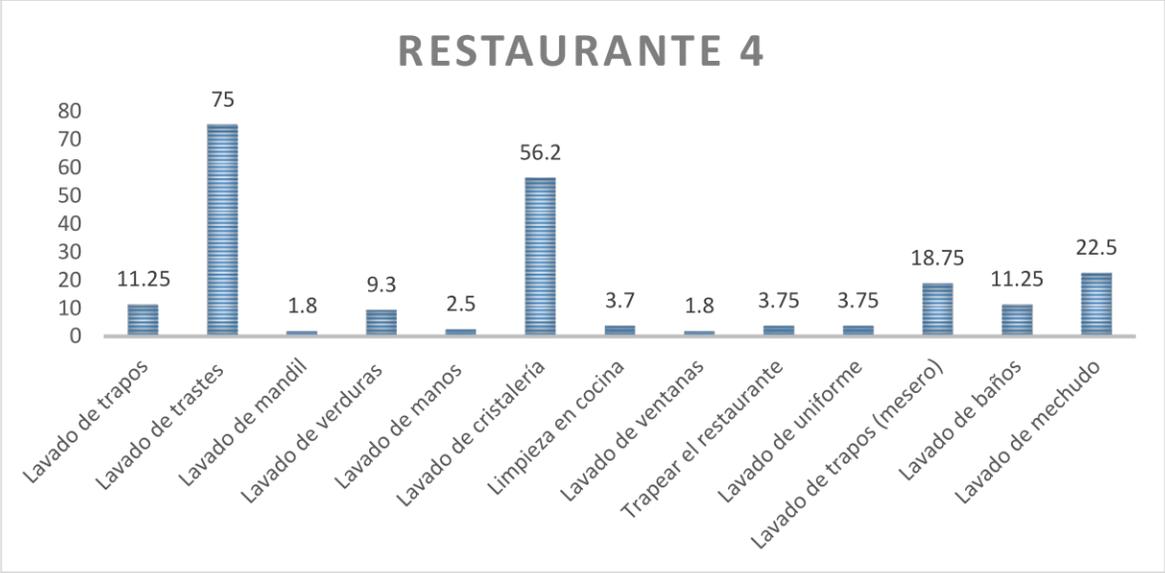
Figura 16. Aplicación de la metodología en el Restaurante 3



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 16 muestra que el restaurante 3 emplea una mayor cantidad de agua en el lavado de cristalería y lavado de mechudo con 27.2 litros cada una, así como el lavado de trapos que utilizan los meseros con 16.3 litros y el lavado de trastes con 16.3 litros.

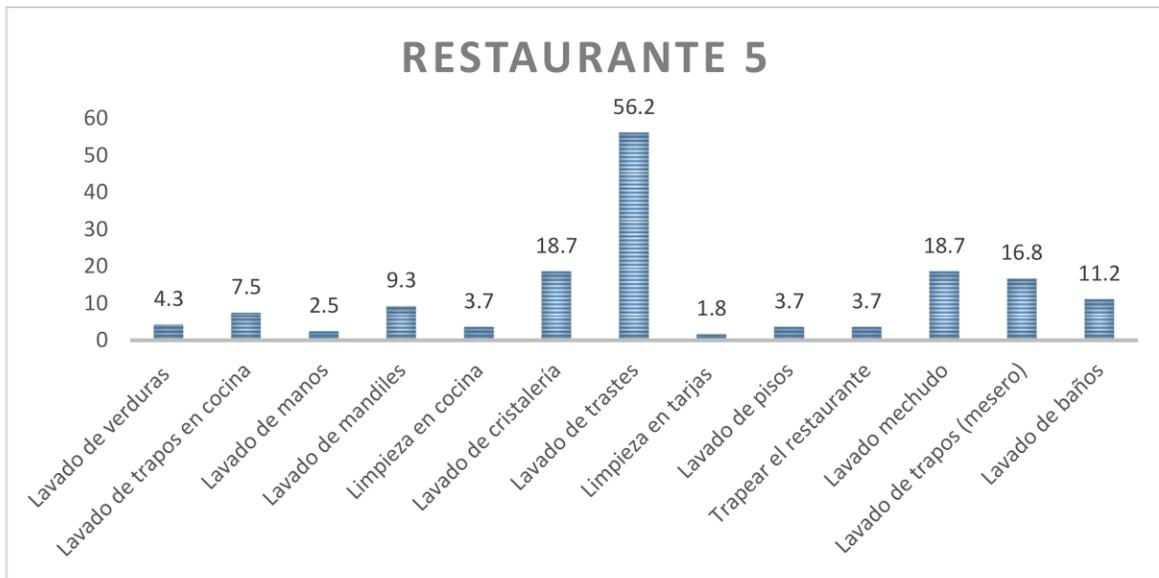
Figura 17. Aplicación de la metodología en el Restaurante 4



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 17 se observa que el restaurante 4 emplea una mayor cantidad de agua en el lavado de trastes, significando 75 litros, mientras que el lavado de cristalería representa 56.2 litros y el lavado de trapos que utiliza el mesero con 18.7 litros.

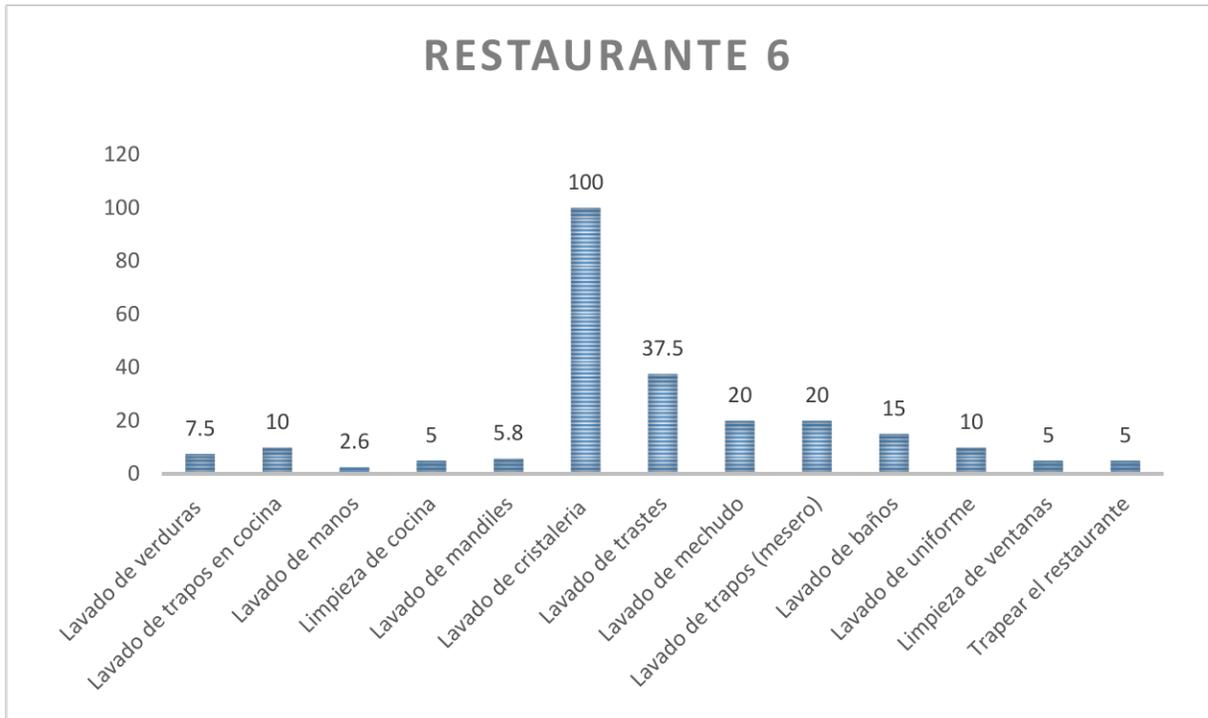
Figura 18. Aplicación de la metodología en el Restaurante 5



Fuente: Elaboración propia.

La figura 18 representa las actividades que realiza el restaurante 5, de las cuales se observa que el lavado de trastes es la actividad que demanda mayor cantidad de agua, requiriendo 56.2 litros, posteriormente el lavado de cristalería con 18.7 litros, lavado de mechudo con 18.7 litros y el lavado de trapos que utilizan los meseros con 16.8 litros.

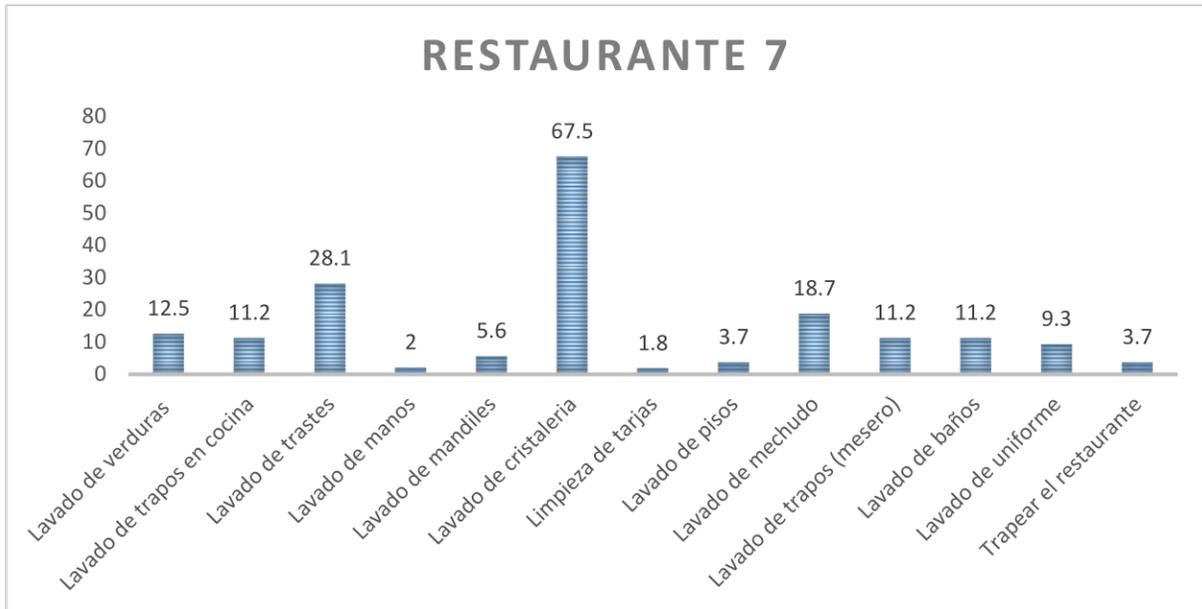
Figura 19. Aplicación de la metodología en el Restaurante 6



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 19 se indica que el restaurante 6 requiere de una mayor cantidad de agua para realizar el lavado de cristalería al emplear 100 litros, posteriormente se ubica el lavado de trastes con 37.5 litros.

Figura 20. Aplicación de la metodología en el Restaurante 7



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 20 se observa que en el caso del restaurante 7 las actividades que mayor cantidad de agua requieren son el lavado de cristalería con 67.5 litros, el lavado de trastes con 28.1 litros y el lavado de mechudo con 18.7 litros.

3.5 Actividades que requieren mayor cantidad de agua

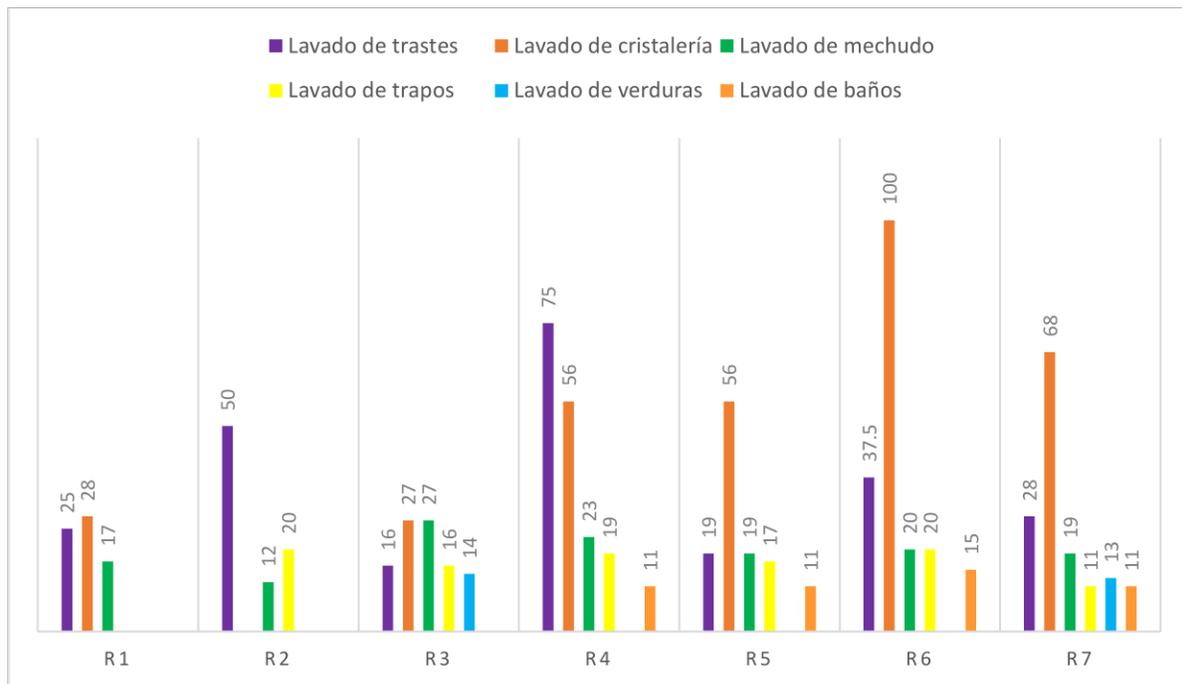
Identificar las actividades que requieren de una mayor cantidad de agua, es parte de los resultados obtenidos por la aplicación de la metodología, mismos que se han resumido y se presentan en la Tabla 12 y Figura 21.

Tabla 12. Actividades que emplean mayor cantidad de agua (en litros)

Actividades	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Lavado de trastes	25	50	16	75	19	37.5	28
Lavado de cristalería	28	<10	27	56	56	100	68
Lavado de mechudo	17	12	27	23	19	20	19
Lavado de trapos	<10	20	16	19	17	20	11
Lavado de verduras	<10	<10	14	<10	<10	<10	13
Lavado de baños	<10	<10	<10	11	11	15	11

Fuente: Elaboración propia.

Figura 21. Análisis de las actividades que requieren mayor cantidad de agua (en litros)



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 21, las actividades que requieren mayor cantidad de agua son:

- Lavado de trastes
- Lavado de cristalería
- Lavado de mechudo

El lavado de trastes y cristalería está en función al número de clientes atendidos, lo cual resalta la importancia de que los establecimientos incorporen estrategias que contribuyan a lograr el uso eficiente del agua.

3.6 Resultados significativos respecto al uso del agua

Una vez identificadas las actividades que requieren mayor cantidad de agua en los establecimientos estudiados, se procedió al desarrollo de una propuesta orientada a lograr el uso eficiente del agua a fin de disminuir el costo de operación y favorecer la profesionalización de los establecimientos estudiados.

Como parte del análisis de los resultados obtenidos por la aplicación de la metodología y diagnóstico previo, se pudo identificar las principales causas que les impiden a los restaurantes estudiados lograr el uso eficiente del agua, las cuales son:

1. Falta de capacitación para el desarrollo de procedimientos encaminados al cuidado del agua.
2. Falta de control en el consumo de agua.
3. Falta de infraestructura y mantenimiento de la existente.

El resultado de lo antes expuesto, permitió desarrollar una propuesta encaminada a lograr el uso eficiente del agua a partir de considerar las tres causas que lo obstaculizan.

Para atender la causa 1, la propuesta deberá sugerir a los propietarios de los establecimientos, capacitar al personal que desempeña actividades que involucren el uso del agua.

Para atender la causa 2, la propuesta también contempló incorporar a la operación de los establecimientos, la estandarización de las actividades que implican un mayor consumo de agua.

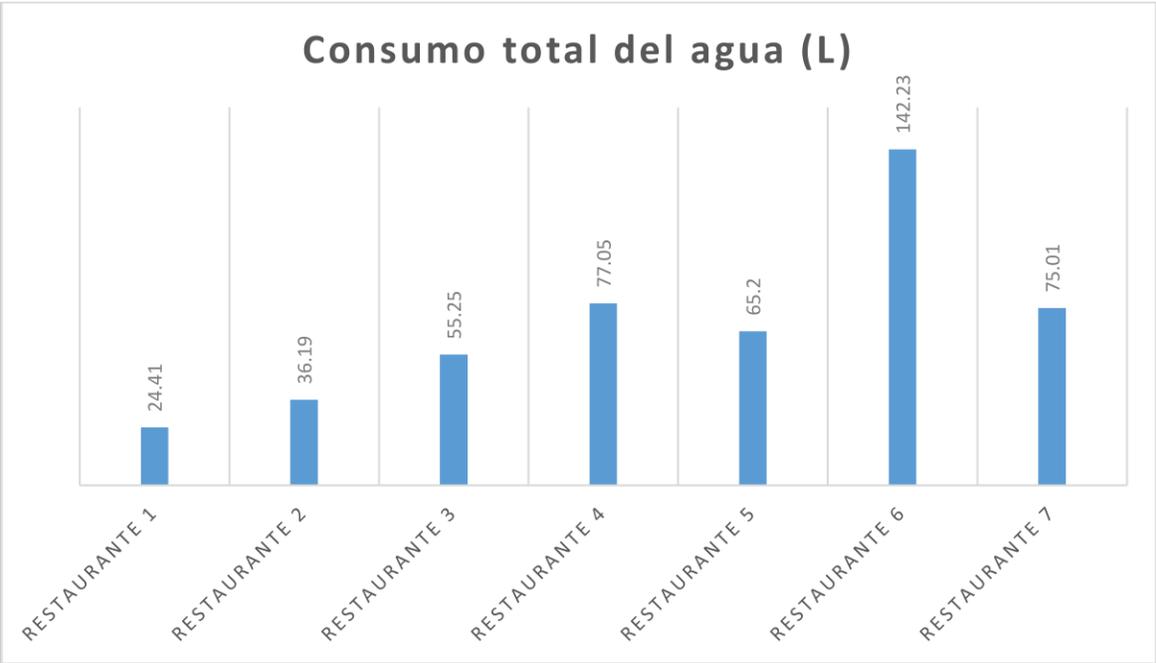
Para atender la causa 3, la propuesta incorporó la recomendación de incrementar o mejorar la infraestructura de los establecimientos estudiados como son tarjas industriales, equipos ahorradores de agua en sanitarios, entre otros.

La aplicación del instrumento de investigación también permitió advertir que algunos de los propietarios de los restaurantes analizados, consideran que una mayor o mejor infraestructura es innecesaria debido al reducido número de sus clientes, sin embargo, llevar a cabo actividades que fomenten el uso eficiente del agua contribuye a la profesionalización del establecimiento y a generar la intención de ofrecer un mejor servicio que atraiga a un mayor número de clientes.

Otro resultado obtenido a partir de la aplicación de la metodología fue identificar que existen establecimientos que a pesar de atender a un número menor de clientes, requieren de una mayor cantidad de agua para llevar a cabo sus actividades, lo cual, para Lehmani y Martínez (2004) significa un mal uso del agua. Tal situación, refleja la necesidad de ofrecer recomendaciones a los establecimientos estudiados encaminadas a optimizar la cantidad de agua empleada en sus actividades pues la falta de controles y procedimientos sobre el uso del agua constituye una afectación económica que además indica una falta de profesionalización que repercute en permanencia del establecimiento. Lograr que los restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán alcancen el uso eficiente del agua, significará además una ventaja competitiva que los diferencia de su competencia.

Finalmente y luego de analizar los resultados obtenidos, se elaboró la Figura 22 a partir de considerar el parámetro de uso eficiente de agua que según Lehmanni y Martínez es de 30 litros por cliente, el cual debe incluir la cantidad de agua que emplean el personal de los establecimientos para atender a sus clientes, así como la cantidad de agua usada por los propios clientes. Considerando ambos factores de consumo, se afirma que el establecimiento número 1 es el único que logra hacer un uso eficiente del agua, por lo tanto, el desarrollo de la propuesta está orientada hacia los establecimientos que, según los resultados de la investigación, no han logrado alcanzar el uso eficiente del agua, y por tal motivo, se toma como referencia las condiciones operativas que le permitieron al restaurante 1 lograr un uso eficiente del agua.

Figura 22. Consumo total del agua por restaurantes en litros



Fuente: Elaboración propia con base a Lehmanni y Martínez (2004).

CAPÍTULO IV. PROPUESTA PARA IMPULSAR LA EFICIENCIA DEL SECTOR RESTAURANTERO MEDIANTE ESTRATEGIAS PARA LOGRAR EL USO EFICIENTE DE AGUA

4.1 Introducción

La presente propuesta está encaminada a lograr el uso eficiente del agua en los restaurantes analizados y su contenido está basado en los resultados obtenidos a partir de la metodología y aplicación del instrumento de investigación a trabajadores y clientes.

4.2 Consideraciones generales para el desarrollo de la propuesta

Para el desarrollo de la propuesta de mejora se consideraron los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología e instrumentos de investigación, los cuales permitieron identificar tres principales causas que impiden a los restaurantes estudiados lograr el uso eficiente del agua, (ver Tabla 13), siendo:

1. Falta de capacitación para el desarrollo de actividades encaminadas al ahorro y cuidado del agua.
2. Falta de mecanismos de control en el consumo de agua.
3. Carencia de una infraestructura adecuada y falta de mantenimiento a las instalaciones hidráulicas.

Tabla 13. Principales causas que impiden a los restaurantes estudiados lograr el uso eficiente del agua

Principales causas	Capacitación para el desarrollo de procedimientos encaminados al cuidado del agua.	Control en el consumo de agua.	Infraestructura adecuada y mantenimiento de la existente.
Restaurante 1	X	X	✓
Restaurante 2	X	X	✓
Restaurante 3	X	X	X
Restaurante 4	X	X	X
Restaurante 5	X	X	X
Restaurante 6	X	X	X
Restaurante 7	X	X	X

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 13 concentra el resultado de los instrumentos de investigación, en donde (X) representa las carencias u obstáculos que impiden a los restaurantes lograr el uso eficiente del agua. Por lo tanto los establecimientos deben establecer estrategias que les permitan superar tales obstáculos. Y a fin de asegurar la correcta ejecución y seguimiento de las acciones y recomendaciones que integran la propuesta de mejora, deberán estar alineadas a la misión, visión, objetivos y valores de los establecimientos. Para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta, se señalan acciones y recomendaciones bajo un orden de prioridades cuyo criterio de asignación se basa en los resultados obtenidos.

1. Incentivar el establecimiento de controles y estandarización de las actividades.
2. La capacitación al personal que desempeña actividades que requieren agua para su desarrollo.
3. Mejorar la infraestructura.

4.3 Propuesta para impulsar el uso eficiente del agua como alternativa de mejora en los restaurantes analizados

4.3.1 Control en el uso del agua

La aplicación de la metodología empleada en la presente investigación permitió determinar que el 100% de los establecimientos estudiados presentan el lavado de trastes, cristalería y mechudo como las actividades que demandan mayor cantidad de agua. Bajo tales circunstancias la propuesta recomienda estandarizar dichas actividades para controlar la cantidad de agua empleada por su ejecución y con ello contribuir a lograr su uso eficiente. Por tal motivo se describen las actividades que emplean mayor cantidad de agua a fin de representar una guía que facilite su ejecución y promueva el ahorro de agua.

a) Lavado de trastes

1. Realizar el lavado de trastes en un espacio donde se puedan remover, enjabonar, enjuagar y acomodar.
2. Retirar y depositar los desperdicios de cacerolas, sartenes u ollas, separar por tamaños y por suciedad. En caso de tratarse de aceite, siempre separarlo en un frasco.
3. Tener todos los trastes a la mano, apilados por tamaño y orden de lavado (cacerolas, sartenes y ollas).
4. Utilizar jabón biodegradable y diluir cinco mililitros por cada litro de agua.
5. Enjabonar los trastes con la llave cerrada.
6. Enjuagar los trastes durante cinco segundos y cerrar la llave.
7. Depositar los trastes enjuagados durante diez segundos en un contenedor o tarja que contenga tres mililitros de cloro por diez litros de agua, para posteriormente trasladarlos al área de secado y realizar su acomodo.

Figura 23. Procedimiento para el lavado de trastes.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 23 se presenta de manera visual el procedimiento para el lavado de trastes que deben de llevar a cabo los trabajadores que realicen esta actividad con el fin de hacer un uso eficiente de agua.

b) Lavado de cristalería

1. Realizar el lavado de cristalería en un espacio donde se puedan remover, enjabonar, enjuagar y acomodar.
2. Retirar los desperdicios de platos, vasos y cubiertos, sepáralos por tamaños y por suciedad.
3. Tener todos los trastes a la mano, apilados por tamaño y orden de lavado (vasos, copas, platos y cubiertos).

4. Utilizar el jabón biodegradable y diluir cinco mililitros por cada litro de agua.
5. Enjabonar la cristalería con la llave cerrada.
6. Enjuagar los vasos, copas, platos y cubiertos durante cinco segundos y cerrar la llave.
7. Depositar, los vasos, copas, platos y cubiertos enjuagados, durante diez segundos en un contenedor o tarja que contenga tres mililitros de cloro por diez litros de agua, para posteriormente trasladarlos al área de secado y realizar su acomodo.

Figura 24. Procedimiento para el lavado de cristalería.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 24 se presenta de manera visual el procedimiento para el lavado de cristalería que deberán seguir los trabajadores que realicen dicha actividad con el propósito de realizar un uso eficiente de agua.

Para el lavado de mechudo se recomienda el siguiente procedimiento para llevar a cabo dicha actividad.

c) Lavado de mechudo

1. En una cubeta agrega 3 litros de agua y 6 gramos o mililitros de jabón biodegradable.
2. Tallar el mechudo a mano o con un cepillo por tres minutos con movimientos de abajo hacia arriba.
3. Enjuagar el mechudo con dos litros de agua, exprimir y enjuagar con la misma cantidad de agua.
4. En una cubeta agrega tres litros de agua, remojar el mechudo y volver a exprimir.
5. Reutilizar el agua con la que se enjuagó el mechudo para remojar el siguiente mechudo sucio.

Figura 25. Procedimiento para el lavado de mechudo.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 25 se señala de manera visual el procedimiento que debe de realizar el trabajador para el lavado de mechudo.

Para asegurar el cumplimiento de las actividades descritas, es necesario que los establecimientos cuenten y las incorporen a su manual de procedimientos, así como dentro de su perfil del puesto, de tal manera que el personal que las lleve a cabo cuente con la información necesaria para que su desempeño laboral contribuya a lograr el uso eficiente del agua.

4.3.2 Capacitación

La capacitación al personal es una actividad importante que asegura el logro de los objetivos de los restaurantes debido a que refuerza los propósitos que la organización se ha fijado para alcanzar sus metas. Por lo tanto, para lograr el uso eficiente del agua, la propuesta de mejora incluye capacitar al personal de los establecimientos estudiados para asegurar el correcto

cumplimiento del lavado de trastes, cristalería y mechudo, contribuyendo al ahorro del agua a partir de incentivar la concientización respecto a su uso y cuidado. En ese sentido, se recomienda a los propietarios de los establecimientos realizar un video que indique el procedimiento correcto y las cantidades de agua para realizar las actividades que más agua demandan. La capacitación asegura la correcta ejecución del lavado de trastes, cristalería y mechudo.

Por otro lado, la directiva de la CANIRAC Huajuapán deberá fomentar la capacitación de sus miembros debido a que constituye uno de los beneficios de la afiliación. Sin embargo, es responsabilidad de los propietarios de los establecimientos velar por sus intereses y por lo tanto, son ellos quienes deben propiciar la iniciativa de ofrecer capacitación a su personal a fin de mejorar el desempeño de sus actividades.

La fundación de Carlos Slim (2018) denominada *Capacítate para el empleo* ofrece capacitación gratuita al personal de los restaurantes y el perfil de egreso que brinda dicha capacitación es: la persona que tomó este curso empleará métodos de limpieza y desinfección de loza, cristalería, trastes y utensilios de cocina, siguiendo las normas y reglas de seguridad e higiene personal, además de buenas prácticas ambientales para garantizar el uso adecuado del agua, evitar la contaminación y ayudar al buen funcionamiento de la cocina. Dicho curso emplea técnicas de lavado adecuadas de acuerdo a los manuales de operación que permitan el ahorro de jabón y agua en el restaurante y manejar los residuos orgánicos de manera eficiente. Por tal motivo se recomienda que los dueños de los restaurantes ofrezcan dicha capacitación a sus trabajadores, con el fin de obtener beneficios que ayuden al crecimiento de su negocio.

4.3.3 Infraestructura

A partir de los resultados obtenidos se identificó que el 71.4% de los establecimientos estudiados no cuenta con infraestructura necesaria para el correcto desarrollo de sus actividades. Además se identificó que la falta de infraestructura adecuada es una condición que propicia el desperdicio de agua, provocando que el 100% de los establecimientos estudiados presenten al lavado de trastes y cristalería como las principales actividades que requieren mayor cantidad de agua. Por lo tanto, a fin de alcanzar el uso eficiente del agua, se propone incorporar, a corto y largo plazo, la siguiente infraestructura.

4.3.3.1 Corto plazo

a) Incorporación de tinajas

Al aplicar el instrumento de investigación se encontró que el restaurante 3 ha incorporado a sus actividades tres tinajas destinadas para llevar a cabo el lavado de trastes y cristalería, las cuales implican una inversión aproximada de \$200 por tinaja. Tal infraestructura permitió al establecimiento reducir un 20% la cantidad de agua utilizada para llevar a cabo dichas actividades, debido a que la primera fue destinada para remojar los trastes y la cristalería, mientras que la segunda fue empleada para enjuagar y la última para desinfectarlos. Bajo este esquema de trabajo, el ahorro de agua consiste en evitar el lavado de cada traste, destinando una sola cantidad de agua (20 litros) para lavar un lote mayor de trastes. Por tal motivo, dentro de la propuesta a corto plazo se recomienda que los restaurantes estudiados incorporen dicha infraestructura para disminuir el consumo de agua y el costo de operación. En la Figura 23 se muestra la infraestructura que incorporó el restaurante 3 y que le ha ayudado a disminuir su consumo de agua.

Figura 26. Infraestructura de tinas incorporada al restaurante 3



Fuente: Obtención propia.

b) Llaves de lavabos y fregaderos a presión

Una de las recomendaciones a corto plazo para los establecimientos estudiados es incorporar a las llaves de los lavabos y fregaderos los aireadores perlizadores, que permiten reducir el flujo de agua debido a que añaden aire al chorro de agua contribuyendo a disminuir la cantidad empleada en sus actividades. Un aireador puede llegar a reducir el flujo de agua hasta en un 6% (Ruiz, 2007). Otra opción que se recomienda como lo explica García y Cortes (2000) es la colocación de válvulas o sensores que controlan la salida del agua sólo cuando se colocan las manos bajo ellos. El precio aproximado del aireador perlizador para las llaves de lavabos y fregaderos es de \$171.00, lo que significa una inversión accesible para los restaurantes estudiados, permitiéndoles reducir el consumo de agua.

Figura 27. Aireador perlizador para llaves de lavabos y fregaderos



Fuente: Obtenido de NIBSA.com

c) **Mantenimiento preventivo a las instalaciones de agua potable.**

Como resultado de la aplicación del instrumento de investigación, se pudo detectar que el 68% de los restaurantes estudiados tienen fugas de agua en sus instalaciones, por lo que es necesario establecer un plan de mantenimiento preventivo cuyo objetivo sea detectar y evitar las fugas de agua y eliminar su desperdicio. En caso de la existencia de una fuga de agua y luego de que el personal responsable haya informado al propietario del restaurante, se recomienda un periodo máximo de tres días para solucionar la fuga. Estas mismas actividades se realizarán al menos 12 veces al año (una revisión por mes) para ejercer un mejor control y evitar fugas en tuberías, llaves e instalaciones de los restaurantes.

Para asegurar la operación del plan de mantenimiento, se deben considerar las siguientes acciones:

i) **Administración del plan de mantenimiento**

El dueño del restaurante debe asignar un responsable del cumplimiento del mantenimiento a las instalaciones de agua potable.

ii) Inventario de instalaciones

Se sugiere que el propietario del establecimiento realice una lista de todas sus tuberías, llaves e instalaciones existentes, para identificar aquellas que por su función, requieran de un mayor cuidado preventivo, evitando así, posibles fugas de agua.

iii) **Frecuencia.** El responsable del mantenimiento preventivo tiene que revisar las tuberías, llaves e instalaciones al menos una vez al mes.

iv) **Revisión.** Al realizar la revisión se sugiere que el responsable utilice colorantes vegetales que permiten ubicar con precisión el origen de la fuga. Así mismo y según Arreguín (2005), después de identificar la fuga o verificar que no existe presencia de la misma, se recomienda que el responsable utilice una bitácora con la información obtenida por la revisión, con el fin de informar al propietario sobre la existencia de una fuga o por otro lado dar a conocer que no existe ningún problema.

Tabla 14. Bitácora de mantenimiento

N° de actividad	Fecha programada	Fecha realizada	Actividades revisadas	Falla	Observaciones	Firma del responsable

Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Mantenimiento preventivo



Fuente: Obtenida de soluciones sanitarias.com.

4.3.3.2 Largo plazo

En la medida que los establecimientos vayan incrementando el número de clientes atendidos, se advierte que la infraestructura básica llegará a ser insuficiente para mantener un servicio adecuado y asegurar un uso eficiente del agua. Por tal razón, la propuesta de mejora considera realizar tres adecuaciones, la primera consiste en la ampliación del área para el lavado de trastes y cristalería, la segunda es la incorporación de tarjas industriales y la tercera es la compra de retretes de bajo consumo, dichas adecuaciones se consideran a largo plazo debido a que su realización implica una mayor inversión.

a) Ampliación del área para el lavado de trastes y cristalería

Como resultado del instrumento de investigación, se advierte que el 71.4% de los establecimientos estudiados no cuentan con una área suficiente y exclusiva para llevar a cabo el lavado de trastes y cristalería, situación que contribuye al desperdicio del agua. Disponer de una área amplia y exclusiva para llevar a cabo el lavado de trastes y cristalería, permite

una correcta separación, lavado y enjuague de trastes (Cookinox, 2018), debido a que evita las caídas de los trastes lo que implica un nuevo enjuague y hace posible lavar una mayor cantidad de trastes en una sola operación.

Figura 29. Ampliación del espacio de lavado



Fuente: Obtenida de Pallomaro.com.

b) Tarjas industriales

Las tarjas industriales constituyen una importante infraestructura que permite el lavado eficiente de los trastes debido a que sus dimensiones ofrecen una mayor capacidad, lo cual permite lavar mayor cantidad de trastes en una sola operación, contribuyendo al ahorro de agua. En el mercado existen muchos tipos de tarjas hechas a partir de diferentes materiales, formas y tamaños, las cuales se ajustan a las necesidades de los establecimientos estudiados, sin embargo, en aquellos donde existe una mayor demanda de servicio, como es el caso de los restaurantes 1 o 2, se recomienda el uso de la tarja dividida en tres tinas con una capacidad de 60 litros de agua por tina debido a que este tipo de establecimientos requieren una mayor disponibilidad de trastes lo cual hace necesario contar con secciones para lavar, enjuagar y

secar los trastes (Bourguett, *et al.* 2003). El precio de una tarja de acero inoxidable de tres tinas, con capacidad de 60 litros es de \$12,139.57. Para el resto de los restaurantes se recomienda invertir en una tarja de acero de doble tina, con escurridor con un precio aproximado de \$10,200. Se realizó una cotización del envío de las tarjas a la Ciudad de Huajuapán de León a un precio de \$4,185.66, incluye la entrega a domicilio, la maniobra de descarga y el seguro de transporte.

Figura 30. Tarja industrial de doble tina con escurridor



Fuente: Obtenida de Pallomaro.com.

c) Retretes de bajo consumo

Los retretes tradicionales utilizan de 16 a 20 litros de agua por descarga, mientras que los de bajo consumo funcionan con seis litros por descarga, lo que significa una alternativa para reducir la cantidad utilizada debido a que utilizan tanques presurizados, cerrados herméticamente y conectados a la línea de alimentación de agua (Stevens Institute of Technology, 2000). El precio aproximado del retrete de bajo consumo es de \$1,699.00.

Figura 31. Sanitario de bajo consumo



Fuente: Obtenida de leroymerlin/optimización de consumo de agua en el baño.com.

Dotar de mejor y mayor infraestructura significa una inversión que debe plantearse como un costo de oportunidad que favorece el crecimiento y consolidación de los establecimientos estudiados al disminuir el costo de operación y favorecer la profesionalización de las actividades. Asimismo, constituye un elemento indispensable para lograr la certificación de los restaurantes debido que permite garantizar un manejo adecuado de los alimentos, asegurando su calidad e higiene. Ejemplo de ello es el distintivo H, reconocimiento otorgado por la Secretaria de Turismo y la Secretaria de Salud, a aquellos establecimientos fijos de alimentos y bebidas, por cumplir con los estándares de higiene que marca la Norma Mexicana (NMX-F605 NORMEX, 2004), la cual implica mantener una infraestructura suficiente y adecuada.

Tabla 15. Costos por infraestructura

COSTOS							
Corto plazo				Largo plazo			
Costos de infraestructura	Costo del equipo	Costo de instalación	Tiempo	Costos de infraestructura	Costo del equipo	Costos de instalación	Tiempo
Tinas de plástico	\$200	\$0	Inmediato	Ampliación del área para el lavado de trastes y cristalería	\$200 x día	Albañil = \$200	6 meses
Llaves de lavabos y fregaderos a presión	\$171	Plomero = \$200	Inmediato	Tarjas industriales	\$10,200	\$300	6 meses
Mantenimiento preventivo a las instalaciones de agua potable	\$0	\$0	Inmediato	Retretes de bajo consumo	\$1,699	\$250	6 meses

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 15 se señalan los datos obtenidos para los costos de infraestructura, para identificar los costos de técnicos en plomería y albañilería con respecto a los costos de instalación se obtuvieron a partir de una tarifa aproximada que cobran dichos técnicos en la Ciudad de Huajuapán de León.

4.4 Beneficios esperados

La propuesta de mejora está orientada para los restaurantes estudiados a fin de que logren hacer un uso eficiente del agua. A partir de lograr dicho propósito, se esperan alcanzar una serie de resultados implícitos que permitirán asegurar la continuidad de sus operaciones, siendo:

1. Beneficios económicos
2. Fomento de la profesionalización
3. Beneficios ambientales

4.4.1 Beneficios económicos

Lograr el uso eficiente del agua en los restaurantes estudiados generaría un beneficio económico descrito en la Tabla 15, cuyo contenido está basado en los resultados obtenidos por la aplicación de la metodología, la cual permitió identificar que el restaurante 1 es el único de los establecimientos estudiados que logra un uso eficiente del agua. Por tal motivo en la columna del consumo total del agua (Tabla 15) indica un valor de 307.8 litros de agua representando la suma del consumo de agua por parte de sus trabajadores dentro de su jornada laboral, cuya cantidad es de 105.3 litros y la cantidad de agua que utilizaron los 18 clientes que acudieron al establecimiento el día que se realizó la medición, significando un valor de 202.5 litros.

Bajo tal consideración, se tomó al restaurante 1 como referente en la columna del consumo de agua esperado de la Tabla 15 siendo un valor igual o menor a 307.8 litros, parámetro que significa estar en condiciones de lograr un uso eficiente, ya que el restaurante 1 cuenta con la infraestructura necesaria que le permite ahorrar en su consumo. Si el restaurante 1 logra hacer un uso eficiente del agua, significa que los otros restaurantes también pueden lograrlo, siempre y cuando mejoren sus procesos, capaciten a los trabajadores e incorporan infraestructura adecuada. Si los restaurantes estudiados, que cuentan con tarifa de servicio de agua variable, aplican las recomendaciones de la propuesta, obtendrán resultados económicos visibles en la disminución de la tarifa de consumo de agua, mientras que los restaurantes que cuentan con tarifa fija podrán darse cuenta de la disminución de los costos de operación debido a la disminución de compra de pipas de agua.

Para mantener tal parámetro de consumo resulta necesario reforzar las medidas orientadas a lograr el uso eficiente del agua mediante la estandarización de los procesos de las actividades

que más agua requieren, capacitar al personal sobre las técnicas adecuadas para llevar a cabo el lavado de trastes, cristalería y mechudo; así como emplear mayor y mejor infraestructura.

Tabla 16. Disminución del costo de agua por el ahorro en su consumo

	Consumo total de agua al día (L)	Consumo total de agua al mes (L)	Costo actual por el servicio de agua al mes (SAPAHUA)	Costo promedio actual por el servicio de agua al mes (Pipas)	Consumo de agua esperado	Disminución del costo por el servicio de agua al mes
Restaurante 1	307.8	8926.2	\$ 168.00	\$ 66.66	307.8	0.00
Restaurante 2	474.9	13772.1	\$ 188.54	\$ 4,000.00	307.8	\$ 3,933.34
Restaurante 3	354	10266	\$ 188.54	\$ 450.00	307.8	\$ 383.34
Restaurante 4	394.9	11452.1	\$ 188.54	\$ 900.00	307.8	\$ 833.34
Restaurante 5	258.1	7484.9	\$ 188.54	\$ 450.00	307.8	\$ 383.34
Restaurante 6	366.6	10631.4	\$ 188.54	\$ 450.00	307.8	\$ 383.34
Restaurante 7	289.4	8392.6	\$ 168.00	\$ 450.00	307.8	\$ 383.34

Fuente: Elaboración propia.

Derivado de la propuesta en la estandarización de actividades, surge el hecho de que los establecimientos puedan separar sus grasas y aceites, que además de evitar la contaminación del agua también significa beneficio económico adicional ya que existen empresas especializadas en producción de biodiesel y jabones que se interesan en su compra. Las empresas que compran aceites quemados son: BioFuels, Reoil y Supracicleje, y cuentan con diferentes puntos de ubicación en todo el país. Generalmente dichas empresas compran el litro de aceite quemado a un precio aproximado de \$3.50 a \$4.80 y solicitando una cantidad mínima de compra de 15 litros.

Finalmente, y debido a los hallazgos de la investigación se pudo establecer que el 74.1 % de los establecimientos estudiados no han identificado la reducción en los costos de operación que pueden lograr si emplean jabón y detergente biodegradable debido a que permiten emplear menor cantidad de agua.

4.4.2 Fomento a la profesionalización de los restaurantes estudiados

Giraldo (2001) plantea la profesionalización como el proceso mediante el cual una organización logra implementar metodologías de trabajo que le permiten estructurar estrategias coherentes para el logro de los objetivos empresariales. Por su parte Belausteguigoitia (2004) afirma que la importancia de la profesionalización de una empresa radica en el hecho de que debe ser un proceso gradual de cambio, que se inicia en el instante en que se diseñan los puestos de trabajo. El proceso de profesionalización tendrá mayores posibilidades de éxito si el restaurante establece y define su manual de procedimientos y su perfil de puesto para aquellas áreas donde está implícito el uso de agua, de tal manera que el trabajador pueda conocer sus obligaciones y el proceso adecuado en que deberá desempeñar sus funciones, así como un programa de capacitación a su personal. Tales medidas buscan fomentar su profesionalización y garantizar el logro de sus objetivos.

Fomentar la profesionalización de los establecimientos implica además la adopción de una cultura organizacional basada en el uso eficiente de los recursos y cuya aplicación promueve una conducta, valores y capacidades de los trabajadores a fin de lograr dicho propósito. Por lo tanto, la profesionalización se debe concebir como una estrategia, ya que facilitará el proceso de trabajo que fomenta el objetivo de lograr el uso eficiente del agua, a fin de disminuir los desperdicios y posibles errores y consecuencias derivadas por su mal manejo.

4.4.3 Beneficios ambientales

En la medida que los establecimientos estudiados mantengan estrategias que les permitan llevar a cabo un uso eficiente del agua, estarán contribuyendo a mantener su disponibilidad y calidad, situación que posterga el estrés hídrico. Sumado a ello, se debe considerar que cada vez es más evidente la dificultad de asegurar la disponibilidad del agua, lo cual hace necesario

su uso adecuado tanto en actividades domésticas como comerciales. Otro de los beneficios ambientales que se espera obtener con el desarrollo de la propuesta es que a partir de la estandarización de procesos y capacitación al personal, las grasas y aceites encontradas en los trastes sucios, tendrán un manejo adecuado al ser depositadas en un recipiente evitando que los trastes sucios se laven aun cuando contengan grasas y aceites generando una mayor contaminación del agua. Según el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental (2015) señala que un litro de aceite contamina 1000 litros de agua.

Conclusiones

La escasez del agua se ha convertido en una de las principales preocupaciones y amenazas para la humanidad provocando el interés de establecer estrategias encaminadas a evitar su desperdicio tanto en el uso doméstico como en el sector productivo.

El sector restaurantero es muy importante y uno de los recursos que más utiliza para brindar sus servicios es el agua. Sin embargo, cuando dicha cantidad no es suficiente se convierte en un factor que limita la capacidad de servicio u obliga a los restaurantes a comprar pipas de agua afectando con ello su margen de ganancia a fin de satisfacer la demanda de servicio y dar continuidad a sus actividades productivas.

La presente investigación se desarrolló en la Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca en donde, la principal fuente de abastecimiento de agua potable para el sector restaurantero proviene de la presa Lázaro Cárdenas ubicada en la población de San Francisco Yosocuta, Oaxaca. Sin embargo, debido al crecimiento gradual de su población, así como el azolve acumulado en la presa y la disminución de lluvias en la temporada, se ha puesto en riesgo la capacidad de abastecimiento al sector restaurantero. Ante tal panorama, se llevó a cabo un diagnóstico preliminar a siete restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán, constituyendo el objeto de estudio de la presente investigación.

El primer objetivo específico, fue *identificar en una muestra de restaurantes afiliados a la CANIRAC de la Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca, todas aquellas actividades que requieren el uso del agua para brindar el servicio*, se cumplió a partir de la aplicación de las entrevistas a los trabajadores, clientes y dueños de los restaurantes, cuyos resultados permitieron afirmar que el 86% de los propietarios no tiene cuantificada la cantidad de agua empleada en las diferentes actividades a lo largo de su horario de servicio, además el 63% de

ellos lavan sus utensilios de cocina manteniendo la llave abierta. También se halló que el 72% de los establecimientos carecen de algún dispositivo ahorrador de agua para sus sanitarios y que el 68% de ellos presentan alguna fuga de agua dentro de su instalación hidráulica. Asimismo se puede afirmar que el 91.9% de los clientes de los establecimiento estudiados acuden de forma frecuente al restaurante, lo cual significa la existencia de una demanda continua del servicio y de un requerimiento de agua suficiente para garantizar una adecuada atención a sus clientes. En ese mismo sentido, se encontró que el abasto de agua potable suministrado a los restaurantes estudiados es insuficiente, razón por lo cual, el 57.1% compra, al menos una vez al mes, una pipa de agua de 10 m³.

El segundo objetivo específico consistió en *identificar los procedimientos que exigen mayor cantidad de agua en los restaurantes objeto de estudio*, se desarrolló una propuesta orientada a lograr el uso eficiente del agua a partir de una metodología aplicada a cada restaurante estudiado a fin de conocer la cantidad de agua utilizada en el desarrollo de sus actividades productivas así como la que requieren sus clientes. Los resultados obtenidos permiten concluir que los procedimientos que más agua demandan para operar el restaurante son:

1. Lavado de trastes
2. Lavado de cristalería
3. Lavado de mechudo

La metodología empleada también permitió afirmar que el lavado de trastes y cristalería está en función al número de clientes atendidos y por tal razón, se concluye que mediante la capacitación al personal de los establecimientos estudiados, es posible establecer acciones que generen el cuidado y ahorro del agua a fin de atender a un mayor número de clientes empleando una menor cantidad de agua sin afectar la calidad del servicio.

El tercer objetivo específico se enfocó en *determinar la cantidad de agua que utiliza la muestra de restaurantes estudiados para llevar a cabo las actividades que demandan mayoritariamente este recurso*, el cumplimiento de dicho objetivo fue posible identificar que el 87% de los restaurantes estudiados no tienen estandarizadas sus actividades en razón a la cantidad de agua empleada, lo que significa que cada empleado realiza sus labores de forma distinta y según su criterio de actuación, contribuyendo a emplear una mayor cantidad de agua, por tal motivo se incorporó a la propuesta de mejora estándares de desempeño para las actividades que mayor agua demandan. También se puede afirmar que el restaurante uno utiliza menor cantidad de agua para atender a un mayor número de clientes. Una situación distinta se presenta con el resto de los restaurantes estudiados, debido a que entre mayor sea su demanda de servicio, la cantidad de agua empleada se incrementa en un rango de 30% a 50% siendo el desperdicio del agua la principal causa que lo origina. Ante este panorama, se reconoce la existencia del desperdicio de agua en los restaurantes estudiados y se concluye que su incidencia incrementa los costos de operación afectando el margen de ganancia del establecimiento, por lo tanto resulta importante establecer medidas que contribuyan a optimizar el uso del agua.

El cuarto objetivo específico consistió en *diseñar una propuesta para impulsar la eficiencia de los restaurantes afiliados a la CANIRAC con el propósito de lograr el uso eficiente del agua*, su cumplimiento permitió identificar tres principales causas que impiden a los restaurantes estudiados lograr un uso eficiente del agua, siendo:

1. Falta de capacitación para el desarrollo de actividades encaminadas al ahorro y cuidado del agua.
2. Falta de mecanismos de control en el consumo del agua.

3. Falta de infraestructura y mantenimiento a la existente.

Por lo tanto se concluye que dichas causas constituyen una afectación al desempeño de los establecimientos que irán agravándose en la medida que los establecimientos no sean capaces de incorporar a sus actividades acciones orientadas a ejercer un control sobre las cantidades de agua empleadas. Ante este panorama, es importante resaltar que la propuesta se diseñó con base a las problemáticas identificadas y mencionadas anteriormente, por ello se establecen acciones encaminadas a lograr un uso eficiente del agua. Aunado a ello, se advierte especial interés por parte de los propietarios de los restaurantes estudiados para llevar a la práctica las acciones que integran la propuesta de mejora a fin de logra hacer un uso eficiente del agua bajo la motivación de lograr disminuir los costos de operación y establecer acciones que contribuyan al cuidado y conservación del recurso agua.

La propuesta recomienda establecer estándares de control para llevar a cabo las actividades de: lavado de trastes, lavado de cristalería y lavado de mechudo. A partir de la estandarización se recomienda implementar la capacitación ya que asegurara la correcta ejecución de las actividades mencionadas anteriormente. Como última recomendación se propone incorporar infraestructura a los restaurantes a corto plazo con el fin de generar beneficios y los dueños estén motivados con la disminución de costos de operación de esta forma ellos podrán invertir en mayor infraestructura como se recomienda en la propuesta a largo plazo.

Por lo tanto, en la presente investigación se concluye que lograr que los restaurantes afiliados a la CANIRAC Huajuapán desempeñen el uso eficiente de agua, constituirá un requisito indispensable que conlleva a alcanzar beneficios como: asegurar la continuidad de sus actividades, reducir los costos de operación por concepto de desperdicio de agua y postergar el estrés hídrico en la Ciudad de Huajuapán de León.

Referencias

- (GWP) Global Water Partnership. (2001, Noviembre 16). Agua para el Siglo XXI: La Región en el Contexto Mundial. GWP. Retrieved from <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsarg/e/fulltext/recuhidr/recuhidr.pdf>
- Almeida, A. (2011, Junio 12). La empresa y su entorno. España.
- Álvarez, R. (2011). *Planeta Azul*. Retrieved from <http://www.planetaazul.com.mx/site/>
- Arreguín, F. (2005). Uso eficiente del agua. *Ingeniería Hidráulica*, 9-22.
- Barrows, C. W., & Powers, T. F. (2008). *Introduction to Management in the Hospitality Industry*. Estados Unidos: Wiley .
- Baumann, D., Boland, J., & Sims, J. (1980). "The Problem of Defining Water Conservation. *The Cornett Papers*, 125-134.
- Boccaletti, G., Grobbel, M., & Stuchtey, M. (2009). *The Business Opportunity in Water Conservation*. Estados Unidos : McKinsey Company.
- Bourguett, V., Casados , J., Mireles , V., González , E., Hansen, M., Buenfil, M., & Cervantes, M. (2003). *Manual para el uso eficiente y racional del agua. ¡Utiliza sólo la necesaria!* México: IMTA.
- Bower, B. (2000). The economics of industrial water utilization. *Water Research*, 175-215.
- CANIRAC (Camara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados). (2015, Mayo). *CANIRAC OAXACA*. Retrieved from <http://www.caniracoaxaca.org.mx>

- Capacitate para el empleo. (2018). Lavaplatos. México. Retrieved from <https://capacitateparaempleo.org/pages.php?r=.tema&tagID=1900>
- Chiavenato, I. (2004). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw-Hill.
- Comisión Europea. (1999). *Hacia la gestión sostenible de los recursos hídricos: Un enfoque estratégico*. Bruselas, Bélgica.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2015, Marzo 22). Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México. *Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México*. México, México.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2017, Noviembre 26). Retrieved from <http://www.conagua.gob.mx/tarifas/>
- CONAGUA. (2011). Consumo anual de agua por sector y municipios de Oaxaca. México.
- Cookinox. (2018, Febrero 25). *Cookinox*. Retrieved from <https://www.cookinox.com/-tarja-industrial/>
- Da silva, R. (2002). *Teorías de la Administración*. México: Thomson.
- Delgado, G. (2010). Los recursos naturales: tipologías, usos y comercialización. DEA (Diploma de estudios Africanos).
- Dinero. (2010). Revista Dinero. Colombia.
- Donald, M. (n.d.). *Principios del usos eficiente de agua*. Retrieved from <http://cidbimena.desastres.hn/docum/Honduras/PRINCIPIOSDELUSOEficiENTE DELAGUA.pdf>

- EUROSTAT. (s.f). Environmental Data Centre on Natural Resources. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/web/environmental-data-centre-on-natural-resources>
- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. (2015, Mayo 27). *Agua.org.mx*. Retrieved from <https://agua.org.mx/por-que-verter-un-litro-de-aceite-usado-contamina-1-000-litros-de-agua-potable/>
- García, B., & Cortés, M. (2000, Diciembre). Informe final del proyecto UE-9003. Morelos, México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Gleick, P. (1998). Water in Crisis: Paths to Sustainable Water Use. *Ecological Applications*, 8, 571-579.
- Guerra , J. A. (2015, Junio 24). *Optimización de recursos*. Retrieved from gestiopolis: <http://www.gestiopolis.com>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Herrera, M. d. (2006). *Administración de comedor y bar*. México: Trillas.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2020). Densidad de población por entidad federativa y municipios, series de años censales 1990 a 2020. Retrieved from https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion_Poblacion_07_fb7d5132-39f0-4a6c-b6f6-4cbe440e048d
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2011a). Censo General de Población y Vivienda 2010. México. Retrieved from <http://www.inegi.org.mx/est/>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2011b). Conteo de Población y Vivienda 2005. México. Retrieved from <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv>.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2014). *Censos Económicos*. México: INEGI.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2018, Febrero 06). *INEGI*. Retrieved from <https://www.inegi.org.mx/>

Koontz, H., & Weihrich, H. (2004). *Administración una perspectiva global*. México: McGraw-Hill.

Lehmanni, A. H., & Martínez, P. G. (2004). *Manual de uso de agua*. España: Paninfo.

Luyo, J. (2009, Abril 03). Fundamentos de Administración, La empresa. México: UNAM.

MADV.T. (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.

Molina, F. S. (2005, septiembre). Analisis de los factores ambientales mediante sistemas de informacion geografica para el manejo de cuencas: caso Yosocuta. *Tesis profesional*. Chapingo, Estado de Mexico , Mexico : Universidad Autonoma Chapingo.

Mulligan, G. (2018, Marzo 22). *El comercial*. Retrieved from <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/dia-mundial-agua-ciudad-cabo-primera-ciudad-mundo-quedarse-agua-noticia-490433>

- Murphy, N. (2015, Febrero 21). *The Cheat Sheet*. Retrieved from The Cheat Sheet:
<https://www.cheatsheet.com/business/why-water-scarcity-is-such-a-big-problem-for-big-business.html/?a=viewall>
- OMC (Organización Mundial del Comercio. (2010). Informe aobre el Comercio Mundial. *El comercio de recursos naturales*. Retrieved from
https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/world_trade_report10_s.pdf
- Perpiñan, A. (2013, Sempiembre 19). Metodología para la evaluación y selección de alternativas de aprovechamiento, ahorro y uso eficiente del agua en el sector institucional. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- PNUD. (2006). *Informe de Desarrollo Humano 2006"*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Rios, J. (2006). Entorno empresarial y la estrategia. *Management*, 65-73.
- Rojas, C. (2005). *Planeación urbana y regional: un enfoque hacia la sustentabilidad* . México: Plaza y Valdez.
- Ruiz, L. (2007). *Hidroeficiencia en el Sector Hotelero*. España: Hostemur.
- Sánchez , L., & Sánchez, A. (2004). Uso eficiente del agua. International Water and Sanitation Centre.
- Sánchez, J. A. (2015, Junio 24). *gestiopolis*. Retrieved from
<https://www.gestiopolis.com/concepto-de-optimizacion-de-recursos/>
- Sánchez, L., & Sánchez, A. (2004). *Uso eficiente del agua*. México: IRC International Water and Sanitation Centre.

- Sánchez, T., Peña, V., & Sánchez, M. (2003). Uso Eficiente del Agua: un recurso de agua en sí mismo. *Nueva Industria Producción Más Limpia y Competitividad*(9).
- SAPAHUA (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Huajuapán de León). (2017). *Abastecimiento de Agua en Huajuapán de León*. Huajuapán de León, Oaxaca: Sapahua.
- SAPAHUA (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Huajuapán de León). (2017, Enero). Tarifas por servicio medido. Huajuapán de León, Oaxaca, México.
- SCIAN. (2018). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte*. México: INEGI. Retrieved from <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/SCIAN/scian.aspx>
- SCIAN. (2013). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México 2013*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Stevens Institute of Technology. (2000). Study of Reduce Water Closet Volume. Nueva Jersey: ASPE Research.
- Tate, D. (1996). Principios del uso eficiente de agua. Estados Unidos : Water Planning and Management Branch.
- Tradecorp*. (2017, Junio 15). Retrieved from Tradecorp: <http://tradecorp.mx/>
- UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), Facultad de Contaduría y Administración. (2003). *Tutorial para la asignatura costos y presupuestos* (Primera ed.). México: Fondo Editorial FCA.

- Unda, M. R. (2014). La elaboración de presupuestos en empresas manufactureras. *La elaboración de presupuestos en empresas manufactureras*. Fundación Universitaria Andaluza Inca.
- UNESCO. (2013). *Agua para todos, agua para la vida*. Francia: Water Sciences.
- Visscher, J., Bury, P., Gould, T., & Moriarty, P. (1999). *Integrated water resource management in water and sanitation projects*. The Netherlands: IRC International Water and Sanitation Centre.
- Worthington, I., & Britton, C. (2006). *The Business Environment*. Great Britain: Prentice Hall.
- Zhang, Y., Chen, D., L, C., & Ashbolt, S. (2009). Potential for rainwater use in high-rise buildings in Australian cities. *Journal of Environmental Management*, 91, 222-226.
- Zugarramurdi, A., Parín, M., & Lupin, H. (2008). *Ingeniería Económica*. México: FAO.
Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/003/V8490S/v8490s00.htm#Contents>

ANEXO 1

Entrevista a los propietarios o gerentes de los restaurantes estudiados

El objetivo del cuestionario es conocer el uso del agua en los establecimientos estudiados. Su colaboración será anónima y confidencial, la información obtenida se utilizará para fines estrictamente académicos, permitiendo desarrollar una propuesta de mejora que logre el uso eficiente del agua empleada en el establecimiento.

Por favor, escriba o marque su respuesta.

1. ¿Cuál es el nombre comercial del establecimiento?

2. ¿Qué antigüedad tiene el establecimiento dentro del sector?

3. ¿La época de estiaje constituye un problema para la operación del negocio?

4. ¿Qué acciones toma en época de estiaje?

5. ¿Con qué tipo de tarifa del servicio de agua potable cuenta el establecimiento?

Tarifa fija

Tarifa variable

6. ¿Cuánto paga al SAPAHUA por el servicio de agua potable al mes?

7. ¿El suministro de agua potable que ofrece el SAPAHUA le es suficiente para la operación de su negocio?

8. Si es insuficiente el suministro de agua potable, ¿tiene la necesidad de comprar pipas de agua?

9. ¿Cuántas veces utiliza el servicio de pipas de agua al mes?

10. ¿Cuánto paga por el servicio de pipas de agua?

11. ¿Cuáles son los días de servicio del establecimiento?

12. ¿Cuál es el horario de servicio?

13. ¿Con cuántos empleados dispone el restaurante?

14. ¿En qué mes del año atiende a un número mayor de clientes?

15. En un día de bajo consumo, ¿Cuántos clientes asisten al establecimiento?

16. En un día de alto consumo, ¿Cuántos clientes asisten al establecimiento?

17. Usted está dispuesto a implementar estrategias para lograr un uso eficiente del agua en su establecimiento

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 2

Encuesta de uso de agua por puestos de trabajo en los restaurantes estudiados

El objetivo del cuestionario es conocer el uso del agua en los restaurantes estudiados. Su colaboración será anónima y confidencial, la información obtenida se utilizará para fines estrictamente académicos, permitiendo desarrollar una propuesta de mejora que logre el uso eficiente del agua.

Por favor, escriba o marque su respuesta.

1. Puesto de trabajo

2. ¿Qué actividades desempeña en el restaurante?

3. Durante el desarrollo de sus actividades dentro de su jornada de trabajo, qué cantidad de agua utiliza aproximadamente.

- De 1 a 15 litros
- De 16 a 31 litros
- De 32 a 47 litros
- 48 litros o más

4. ¿Dentro de su jornada de trabajo cuántas veces acude al baño?

- Una sola vez
- Dos o tres veces
- De cuatro a cinco veces
- Seis veces o más

5. En su área de trabajo ha detectado alguna fuga de agua

Sí

No

6. De presentarse una fuga de agua es su área de trabajo, esta se repara:

Sí

No

7. ¿Cuánto tiempo transcurre entre el reporte de la fuga y su reparación?

8. Señale las actividades que realiza dentro de su jornada laboral e indique la cantidad de agua que aproximadamente emplea.

ACTIVIDAD	CANTIDAD
1 _____	1 _____
2 _____	2 _____
3 _____	3 _____
4 _____	4 _____
5 _____	5 _____
6 _____	6 _____
7 _____	7 _____
8 _____	8 _____
9 _____	9 _____
10 _____	10 _____
11 _____	11 _____
12 _____	12 _____
13 _____	13 _____
14 _____	14 _____
15 _____	15 _____

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 3

Encuesta de uso de agua a clientes de restaurantes del Municipio de Huajuapán de León

El objetivo de este cuestionario es conocer el uso que se hace del agua en el sector restaurantero. Su colaboración será anónima y confidencial, la información obtenida se utilizará para fines estrictamente académicos, permitiendo desarrollar una propuesta de mejora que logre el uso eficiente del agua empleada en el establecimiento.

Por favor, escriba o marque su respuesta.

1. Sexo:

Hombre

Mujer

2. Edad:

De 18 a 30

De 31 a 43

De 44 a 56

De 57 o más

3. Con qué frecuencia asiste a este establecimiento

De 1 a 2 veces por mes

De 3 a 4 veces por mes

Más de 5 veces por mes

Es la primera vez que lo visito (en caso de que sea la primera vez pase a la pregunta 6).

4. ¿Qué día de la semana es el que más acude a este restaurante?

Entre semana (de lunes a viernes)

Fin de semana

Días festivos y vacaciones

Fiestas y eventos sociales (cumpleaños, graduaciones y convivios)

5. Generalmente usted asiste a este establecimiento:
- Solo
 - Con 1 o 2 personas
 - Con 3 o 4 personas
 - Con 5 o más personas
6. Cuando acude a este establecimiento es para:
- Desayunar
 - Almorzar
 - Comer
 - Cenar
7. Aproximadamente cuánto tiempo permanece en este establecimiento (considere el tiempo en la preparación de sus alimentos).
- Menos de 1 hora
 - De 1 a 2 horas
 - De 2 a 3 horas
 - Más de 3 horas
8. ¿Acostumbra usted lavarse las manos?
- Antes de ingerir alimentos
 - Después de ingerir alimentos
 - Antes y después de ingerir alimentos
 - No acostumbra lavarse las manos en establecimientos
9. ¿Con qué frecuencia acude al baño durante su visita al restaurante?
- Ninguna vez
 - Una sola vez en toda su visita
 - Dos o tres veces en toda su visita
 - Más de cuatro veces en toda su visita
10. Al acudir al baño, ¿notó alguna fuga de agua?
- Sí
 - No
11. ¿Durante su visita al establecimiento notó falta de agua?
- Sí
 - No

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 4

**Actividades que desempeñan los colaboradores y la cantidad de agua utilizada en litros
al día**

Restaurante 1	Actividades que desempeña	Cantidad de agua utilizada en litros/día
2 Cocineros	Lavado de verduras	58
	Lavado de trapos	20
	Lavado de manos	1
	Lavado de trastes	10
	Lavado de mandiles	20
Total		109
2 Lava platos	Llenar tarjas para lavar trastes (lavado de trastes)	150
	Lavar pisos de cocina	20
	Lavar ventanas	10
Total		180
4 Meseros	Trapear el restaurante	15
	Lavar mechudo	15
	Lavar trapos	10
	Lavar baños	55
	Lavar playeras de uniforme	30
Total		125

Restaurante 2	Actividades que desempeña	Cantidad de agua utilizada en litros
3 Cocineros	Lavado de verduras	65
	Lavado de trapos	22
	Lavado de manos	5
	Lavado de trastes	15
	Lavado de mandiles	25
Total		132
2 Lava platos	Llenar tarjas para lavar trastes (lavado de trastes)	205
	Lavar pisos de cocina	20
	Lavar ventanas	15
Total		240
5 Meseros	Trapear el restaurante	15
	Lavar mechudo	15
	Lavar trapos	15
	Lavar baños	40
	Lavar playeras de uniforme	30
Total		115

Restaurante 3	Actividades que desempeña	Cantidad de agua utilizada en litros
1 Cocineros	Lavado de verduras	50
	Lavado de trapos	15
	Lavado de manos	5
	Lavado de trastes	15
	Lavado de mandiles	15
Total		100
1 Lava platos	Llenar tarjas para lavar trastes (lavado de trastes)	100
	Lavar pisos de cocina	12
	Lavar ventanas	10
Total		122
2 Meseros	tropera el restaurante	18
	Lavar mechudo	15
	Lavar trapos	10
	Lavar baños	40
	Lavar playeras de uniforme	20
Total		103

Restaurante 4	Actividades que desempeña	Cantidad de agua utilizada en litros
1 Cocineros	Lavado de verduras	40
	Lavado de trapos	12
	Lavado de manos	3
	Lavado de trastes	15
	Lavado de mandiles	15
Total		85
1 Lava platos	Llenar tarjas para lavar trastes (lavado de trastes)	100
	Lavar pisos de cocina	10
	Lavar ventanas	3
Total		113
2 Meseros	Trapear el restaurante	15
	Lavar mechudo	15
	Lavar trapos	12
	Lavar baños	40
	Lavar playeras de uniforme	20
Total		102

Restaurante 5	Actividades que desempeña	Cantidad de agua utilizada en litros
1 Cocineros	Lavado de verduras	40
	Lavado de trapos	12
	Lavado de manos	3
	Lavado de trastes	15
	Lavado de mandiles	10
Total		80
1 Lava platos	Llenar tarjas para lavar trastes (lavado de trastes)	80
	Lavar pisos de cocina	10
	Lavar ventanas	5
Total		95
1 Meseros	Trapear el restaurante	10
	Lavar mechudo	10
	Lavar trapos	10
	Lavar baños	20
	Lavar playeras de uniforme	15
Total		65

Restaurante 6	Actividades que desempeña	Cantidad de agua utilizada en litros
1 Cocineros	Lavado de verduras	85
	Lavado de trapos	20
	Lavado de manos	6
	Lavado de trastes	110
	Lavado de mandiles	12
Total		233
1 Meseros	Trapear el restaurante	20
	Lavar mechudo	20
	Lavar trapos	15
	Lavar baños	42
	Lavar playeras de uniforme	20
Total		117

Restaurante 7	Actividades que desempeña	Cantidad de agua utilizada en litros
1 Cocineros	Lavado de verduras	15
	Lavado de trapos	5
	Lavado de manos	1
	Lavado de trastes	6
	Lavado de mandiles	6
Total		33
1 Lava platos	Llenar tarjas para lavar trastes (lavado de trastes)	35
	Lavar pisos de cocina	5
	Lavar ventanas	3
Total		43
1 Meseros	Trapear el restaurante	5
	Lavar mechudo	7
	Lavar trapos	3
	Lavar baños	15
	Lavar playeras de uniforme	6
Total		36

ANEXO 5

Tabla 17. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 1

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Cocinero	Gladys Mejia Reyes					R1	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso de agua	
Lavado de verduras	10 min	Contenedor	18	25	5	6.94444	El propietario del restaurante debe concienciar al cocinero sobre el cuidado del agua en las actividades que desempeña
Lavado de trapos	10 min	N/A	18	30	3	5	
Lavado de manos	3 min	N/A	18	1	20	1.11111	
Lavado de mandiles	20 min	N/A	18	30	1	1.66667	
Limpieza del área	25 min	N/A	18	15	2	1.66667	
Lavado de trastes	15 min	N/A	18	37.5	12	25	Incorporar contenedor de agua para realizar el enjuague de trastes

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 1

ANALISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Lava platos	Gladys Mejia Reyes					R1	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso de agua	
Lavado de trastes	20 min	Tarja	18	20	25	27.7778	Quitar la espuma de jabón de la tarja de enjuague
Limpieza del área	20 min	N/A	18	15	2	1.66667	El propietario del restaurante debe concienciar al lava platos sobre el cuidado del agua en las actividades que desempeña
Limpieza del piso	25 mi	N/A	18	25	1	1.38889	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 1

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por				Restaurante		
Mesero	Gladys Mejia Reyes				R1		
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso de agua	
Trapear el restaurante	30 min	Ninguno	18	30	2	3.333	El propietario del restaurante debe concienciar al mesero sobre el cuidado del agua en las actividades que desempeña
Lavar trapos	20 min	Ninguno	18	30	4	6.666	
Lavado de baños	40 min	Ninguno	18	90	1	5	
Lavado de uniforme	20 min	Ninguno	18	37.5	1	2.083	
Lavar mechudo	25 min	Ninguno	18	75	4	16.66	Capacitación en las técnicas de lavado y estandarizar la cantidad de agua

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 2

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por				Restaurante		
Cocinero	Gladys Mejia Reyes				R2		
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso de agua	
Lavado de verduras	25 min	Contenedor	15	30	2	4	El propietario del restaurante debe concienciar al cocinero sobre el cuidado del agua en las actividades que desempeña
Limpieza del área	25 min	N/A	15	15	2	2	
Lavado de manos	3 min	N/A	15	2	10	1.333333	
Lavado de mandiles	20 min	N/A	15	40	1	2.66667	Incorporar mayor infraestructura en el enjuague de trastes
Lavado de trastes	20 min	N/A	15	75	10	50	
Lavado de trapos	15 min	N/A	15	60	5	20	Capacitación en las técnicas de lavado y estandarizar la cantidad de agua

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 2

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Lava platos	Gladys Mejia Reyes					R2	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso eficiente de agua	
Lavado de trastes (cristalería)	20 min	Tarja	15	40	3	8	El propietario del restaurante debe concienciar al cocinero sobre el cuidado del agua en las actividades que desempeña
Limpieza del área	20 min	N/A	15	30	1	2	
Limpieza de verduras	20 min	Tarja	15	30	1	2	
Limpieza de pisos	30 min	N/A	15	15	1	1	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 2

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Mesero	Gladys Mejia Reyes					R2	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso eficiente de agua	
Trapear el restaurante	25 min	N/A	15	45	2	6	El propietario del restaurante debe concienciar al cocinero sobre el cuidado del agua en las actividades que desempeña
Lavar trapos	15 min	N/A	15	30	5	10	
Lavado de baños	30 min	N/A	15	105	1	7	
Lavado de uniforme	20 min	N/A	15	60	1	4	
Lavar mechudo	12 min	N/A	15	45	4	12	Capacitación en las técnicas de lavado y estandarizar la cantidad de agua

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 3

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Cocinero	Gladys Mejia Reyes					R3	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso eficiente de agua	
Lavado de verduras	15 min	Contenedor	11	25	6	13.6364	Incorporar infraestructura para el enjuague de trastes
Lavado de trastes	15 min	N/A	11	45	4	16.3636	
Lavado de manos	2 min	N/A	11	2	10	1.81818	El propietario del restaurante debe concienciar al cocinero sobre el cuidado del agua en las actividades que desempeña
Lavado de mandiles	22 min	N/A	11	45	1	4.09091	
Limpieza del área	15 min	N/A	11	30	2	5.45455	
Lavado de trapos	10 min	N/A	11	25	4	9.0909	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 3

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Lava platos	Gladys Mejia Reyes					R3	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso eficiente de agua	
Lavado de trastes (cristalería)	20 min	Contenedor (tina)	11	15	20	27.2727	Incorporar infraestructura para el enjuague de trastes
Limpieza del área	20 min	N/A	11	15	1	1.36364	El propietario del restaurante debe concienciar al cocinero sobre el cuidado del agua en las actividades que desempeña
Lavado de ventanas	10 min	N/A	11	30	1	2.72727	
Lavado de pisos	20 min	N/A	11	30	1	2.72727	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 3

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Mesero	Gladys Mejia Reyes					R3	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Rango de uso eficiente de agua	
Lavar mechudo	20 min	N/A	11	75	4	27.2727	Capacitación en las técnicas de lavado y estandarizar la cantidad de agua
Lavar trapos	12 min	N/A	11	45	4	16.3636	Capacitación en las técnicas de lavado y estandarizar la cantidad de agua
Lavado de baños	25 min	N/A	11	90	1	8.18182	El Propietario del restaurante debe concienciar al trabajador sobre el uso del agua
Lavado de uniforme	20 min	N/A	11	45	1	4.09091	
Trapear el restaurante	30 min	N/A	11	30	2	5.45455	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 4.

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Lava platos	Gladys Mejia Reyes					R4	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Lavado de trastes	180 min	N/A	8	15	30	56.25	Incorporar contenedor industrial de agua para realizar el enjuague de trastes
Limpieza del área	20 min	N/A	8	15	2	3.75	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Lavado de ventanas	15 min	N/A	8	15	1	1.875	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 4

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurantes	
Mesero	Gladys Mejia Reyes					R4	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Trapear el restaurante	30 min	N/A	8	15	2	3.75	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Lavado de uniforme	20 min	N/A	8	30	1	3.75	
Lavar trapos	20 min	N/A	8	30	5	18.75	Capacitación en las técnicas de lavado
Lavado de baños	40 min	N/A	8	45	2	11.25	
Lavar mechudo	25 min	N/A	8	45	4	22.5	Capacitación en las técnicas de lavado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 5

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Cocinero	Gladys Mejia Reyes					R5	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Lavado de verduras	10 min	N/A	8	35	1	4.375	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Lavado de trapos	8 min	N/A	8	30	2	7.5	
Lavado de manos	2 min	N/A	8	2	10	2.5	
Lavado de mandiles	25 min	N/A	8	75	1	9.375	
Limpieza del área	15 min	N/A	8	30	1	3.75	
Lavado de trastes	20 min	N/A	8	75	2	18.75	Incorporar contenedor industrial de agua para realizar el enjuague de trastes

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 5

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Lava platos	Gladys Mejia Reyes					R5	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Lavado de trastes	20 min	N/A	8	45	10	56.25	Incorporar contenedor industrial de agua para realizar el enjuague de trastes
Limpieza del área	20 min	N/A	8	15	1	1.875	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Lavado de pisos	20 min	N/A	8	30	1	3.75	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 5

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por				Restaurante		
Mesero	Gladys Mejia Reyes				R5		
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Trapear el restaurante	25 min	N/A	8	30	1	3.75	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Lavar mechudo	20 min	N/A	8	75	2	18.75	Capacitación en las técnicas de lavado
Lavar trapos	10 min	N/A	8	45	3	16.875	
Lavado de baños	30 min	N/A	8	90	1	11.25	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 6

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Cocinero	Gladys Mejia Reyes					R6	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Lavado de verduras	15 min	N/A	6	45	1	7.5	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Lavado de trapos	10 min	N/A	6	30	2	10	
Lavado de manos	3 min	N/A	6	2	8	2.6667	
Limpieza del área	20 min	N/A	6	30	1	5	
Lavado de mandiles	10 min	N/A	6	35	1	5.8333	Incorporar contenedor industrial de agua para realizar el enjuague de trastes
Lavado de cristalería	18 min	N/A	6	60	10	100	
Lavado de trastes	12 min	N/A	6	45	5	37.5	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 6

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Mesero	Gladys Mejia Reyes					R6	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Lavar mechudo	15 min	N/A	6	60	2	20	Capacitación en las técnicas de lavado
Lavar trapos	8 min	N/A	6	40	3	20	
Lavado de baños	25 min	N/A	6	90	1	15	
Lavar uniforme	20 min	N/A	6	60	1	10	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Limpieza de ventanas	20 min	N/A	6	30	1	5	
Trapear el restaurante	20 min	N/A	6	30	1	5	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Análisis de las actividades del cocinero en el Restaurante 7

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Cocinero	Gladys Mejia Reyes					R7	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Lavado de verduras	15 min	N/A	8	50	2	12.5	Capacitación en las técnicas de lavado
Lavado de trapos	12 min	N/A	8	45	2	11.25	
Lavado de trastes	20 min	N/A	8	75	3	28.13	Incorporar contenedor industrial de agua para realizar el enjuague de trastes
Lavado de manos	2 min	N/A	8	2	8	2	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Lavado de mandiles	20 min	N/A	8	45	1	5.625	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34. Análisis de las actividades del lava platos en el Restaurante 7

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Lava platos	Gladys Mejia Reyes					R7	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Lavado de trastes (cristalería)	20 min	N/A	8	45	12	67.5	Incorporar contenedor industrial de agua para realizar el enjuague de trastes
Limpieza del área	25 min	N/A	8	15	1	1.875	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Lavado de pisos	25 min	N/A	8	30	1	3.75	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35 Análisis de las actividades del mesero en el Restaurante 7

ANÁLISIS DE USO EFICIENTE DE AGUA:							
Puesto de trabajo	Realizado por					Restaurante	
Mesero	Gladys Mejia Reyes					R7	
Actividades del puesto	Duración de la actividad (t)	Controles Actuales	Uso de agua por el puesto de trabajo				Actividades recomendadas para lograr el uso eficiente de agua en el establecimiento
			Número de clientes por día	Gasto de agua (L)	Número de veces por día	Grado de uso eficiente de agua	
Lavar mechudo	20 min	N/A	8	75	2	18.75	Capacitación en las técnicas de lavado
Lavar trapos	12 min	N/A	8	45	2	11.25	
Lavado de baños	25 min	N/A	8	90	1	11.25	
Lavado de uniforme	20 min	N/A	8	75	1	9.375	El restaurante debe concienciar al trabajador sobre la importancia del agua para las actividades del establecimiento
Trapear el restaurante	30 min	N/A	8	30	1	3.75	

Fuente: Elaboración propia.