

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Asuntos Públicos

Convocatoria 2018-2019 (Modalidad Virtual)

Tesina para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades

Estudio de los factores que afectan la calidad del agua de la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”, para el consumo humano de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, en el periodo comprendido de 2012-2019

Ketty Alexandra Cobeña Rosado

Asesor: Juan Diego Izquierdo

Lector: Jonathan Menoscal Cevallos

Quito, mayo de 2020

Dedicatoria

A Dios porque es la fuerza motora que me impulsa todos los días a continuar esforzándome para conquistar cada uno de mis objetivos; a mis padres Luis⁺ y Mártire que me demostraron que con esfuerzo y sacrificio se pueden lograr grandes propósitos, ellos infundieron principios que perduran en el tiempo y me impulsaron a crecer profesionalmente; a mis hermanos Vladimir, Luis, Marco, Jorge y Limber; a mis hermanas Catalina, Aideé, Maribel, Sabrina y Kerly por ser cómplices, amigas, consejeras y por su apoyo constante en cada una de mis metas; a mis sobrinos y sobrinas que con sus ocurrencias hacen que mis días sean llenos de colores como un arco iris; a mis amigos y amigas que siempre se dan un tiempo para escucharme y buscar estrategias para darle solución a cualquier inconveniente que se presenta en el camino; a mis pastores (Edson y Andrea) por ser mis guías espirituales y amigos; a mis maestros de FLACSO que durante las clases intercambiaron sus conocimientos y su sensibilidad para impartirnos sus aprendizajes con dedicación, apoyo y acompañamiento constante en las diversas actividades que se desarrollaron en el transcurso de la Especialización.

A todas las personas que creyeron e hicieron frente a la realización de Especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades, fruto de aquello crearon el grupo de estudiantes de diversas regiones del país.

Tabla de contenidos

Resumen	VIII
Agradecimientos	X
Introducción	1
Capítulo 1	4
Marco teórico conceptual, metodológico, contexto	4
1.1. Marco teórico conceptual	4
1.1.1. El agua en contextos urbanos.....	4
1.1.2. Contaminación del agua.....	6
1.1.3. Vulnerabilidad al cambio climático	8
1.1.4. Enfermedades resultantes de la gestión agua.....	9
1.1.5. El camino del cambio climático.....	10
1.1.6. Afectaciones del agua por el cambio climático	11
1.1.7. Efectos colaterales por el agua industrializada	12
1.1.8. Gobernabilidad del agua en contextos urbanos	12
1.1.9. Factores de gestión administrativa.....	13
1.2. Marco metodológico	14
1.2.1. Método	15
1.2.2. Técnicas	16
1.2.3. Instrumentos detallados	17
1.3. Marco contextual.....	17
Capítulo 2	20
El agua: marco legal que rige en Ecuador	20
2.1. Competencias del GADM	22
2.2. Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)	24
2.3. Agencia de Regulación y Control del Agua y la Empresa Pública del Agua	24
2.4. Normas INEN.....	24
2.5. Ordenanza para el cobro del servicio de agua potable	25
2.6. Análisis de la Unidad de agua potable del GADM del cantón Mocache.....	26
2.6.1. Control de la calidad de agua potable en el GADM del cantón Mocache.....	26
2.6.2. Servicio de agua potable en el cantón Mocache	27
2.6.3. Procedencia y provisión del agua	27
2.6.4. Formas de acceso de agua para consumo humano	28

2.6.5. Reportes de análisis de agua en la planta de tratamiento Las Palmas	28
2.6.6. Recursos humanos del GADM del cantón Mocache	31
2.6.7. Recursos económicos para agua potable	32
2.6.8. Programa de agua potable.....	32
2.6.9. Programa de obras públicas	33
2.6.10.Presupuesto global destinado para agua potable.....	35
2.7. Análisis del sistema administrativo del GADM del cantón Mocache	36
2.8. Sinopsis de la planta de tratamiento de Las Palmas.....	37
2.8.1. Vulnerabilidad en el área urbana del cantón Mocache	39
2.9. Resultados evidenciados en el grupo focal	41
2.9.1. Información de la percepción del abastecimiento de agua potable	41
2.9.2. Calidad, presión y servicio de agua que llega a los hogares.....	42
2.9.3. Método aplicado para ingerir de agua.....	43
2.9.4. Pago por el servicio que reciben los usuarios	44
2.9.5. Participación de la comunidad en el servicio de agua potable	45
Capítulo 3	47
Plan de mejoras para la planta de tratamiento ubicada en Las Palmas	47
3.1. Estructura del plan de mejoras	47
3.1.1. Determinar el área del plan de mejora	47
3.1.2. Causas principales que provocaron el problema.....	48
3.1.3. Formulación del objetivo	48
3.1.4. Identificar las acciones a complementarse para el plan de mejoras	48
3.1.5. Desarrollo de planificación.....	49
3.1.6. Seguimiento y evaluación del plan de mejoras.....	50
Conclusiones	51
Anexos	53
1. Preguntas (grupo focal).....	53
2. Entrevistas individuales	55
3. Requisitos que establece la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108.....	58
4. Análisis físico, químico y microbiológico del agua.....	60
5. Comprobante de servicio de agua potable	62
Lista de siglas y acrónimos	63
Lista de referencias	65

Ilustraciones

Figuras

Figura 1. Resultados de los análisis químicos de agua	29
Figura 2. Asignación anual para agua potable	33
Figura 3. Asignaciones anuales para agua potable.....	35
Figura 4. Total de asignaciones para agua potable.....	36
Figura 5. Ubicación de la planta de tratamiento de Las Palmas	40
Figura 6. Percepción del abastecimiento de agua.....	42
Figura 7. Calidad de agua en los domicilios	42
Figura 8. Servicio de agua potable en los domicilios.....	43
Figura 9. Método aplicado al agua antes del consumo.....	44
Figura 10. Adquisición de agua para beber.....	44
Figura 11. Pago por el servicio de agua potable	45
Figura 12. Percepción de enfermedades a causa del consumo de agua	45
Figura 13. Participación de la comunidad.....	46
Figura 14. Juntas vecinales.....	46
Figura 15. Estructura del plan de mejoras.....	47
Figura 16. Causas y efectos que provocan la mala calidad de agua.....	48
Figura 17. Estructura para mejorar la planificación institucional	52

Fotografías

Fotografía 1. Planta de tratamiento Las Palmas.....	38
Fotografía 2. Planta de tratamiento Las Palmas cercano al río Mocache.....	41

Tablas

Tabla 1. Proceso metodológico	14
Tabla 2. Sectores y número de usuarios	19
Tabla 3. Sectores y número de usuarios	20
Tabla 4. Gestión descentralizada del recurso hídrico en el Ecuador.....	21
Tabla 5. Competencias del agua potable del GADM.....	23

Tabla 6. Resultados de los análisis de agua	29
Tabla 7. Resultados de análisis químicos.....	30
Tabla 8. Resultados de análisis microbiológicos	30
Tabla 9. Presupuesto del programa de agua potable	32
Tabla 10. Presupuesto anual de Obras públicas para agua potable	34
Tabla 11. Porcentaje del presupuesto de Obras públicas para agua potable	34
Tabla 12. Presupuesto global para agua potable	35
Tabla 13. Acciones de plan de mejoras.....	49
Tabla 14. Esquema para seguimiento mensual	50

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesina

Yo, Ketty Alexandra Cobeña Rosado, autora de la tesina titulada “Estudio de los factores que afectan la calidad del agua de la planta de tratamiento ubicada en Las Palmas, para el consumo humano de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, en el periodo comprendido de 2012-2019” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades, concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, mayo de 2020



Ketty Alexandra Cobeña Rosado

Resumen

El estudio realizado en la planta de tratamiento de Las Palmas, del cantón Mocache, provincia de Los Ríos, demostró que los factores administrativos, económicos, el recurso humano han impedido que no se lleve un control exhaustivo de la calidad de agua para el consumo humano; dejando de lado la prioridad en el tratamiento que se debe realizar al agua subterránea para ser potabilizada. Los diversos factores influyen: la falta de la gestión administrativa ha limitado que se realice con anticipación la adquisición de los diversos materiales para realizar los análisis de agua, no se cuenta con un laboratorio acreditado por SAE, existe desarticulación con los diferentes procesos que se llevan a cabo en la “Unidad de agua potable, saneamiento pluvial, sanitario y alcantarillado”, actualmente Dirección de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mocache.

Se establecen las normas básicas a las que deben sujetarse todos los usuarios del agua potable mediante tres categorías (residencial, comercial e industrial). En el año 2012, cuando se desarrolló el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT) del cantón Mocache, en la provincia de Los Ríos, el equipo consultor realizó un sin número de análisis de agua para conocer la calidad; “los resultados indican que en la mayoría de las muestras los organoclorados exceden la normativa de calidad para consumo humano, mientras que los organofosforados se mantienen en el límite” (Sigcha 2012, 36).

De acuerdo a la actualización del PDyOT que fue realizada en el año 2018, existen “8592 conexiones de agua potable en el área urbana y rural, según datos proporcionados de la Dirección de Obras Públicas en coordinación con la Unidad de agua potable, alcanzando la cobertura del 100% en la zona urbana” (Equipo técnico 2018, 74). Las conexiones de agua en las viviendas del área urbana son 2610 y las conexiones de sistemas de agua en el área rural son 5982, es importante destacar que durante el lapso del 2009 al 2018 se logró establecer la cobertura total de los habitantes del área urbana con la provisión del líquido vital.

En los diferentes sectores a los que se provee de agua desde la planta de tratamiento de Las Palmas, el agua que se obtiene en los hogares es entubada, no se le puede denominar potable porque no cumple con los estándares instituidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108, por lo que el 71.43% de la ciudadanía tiene que invertir aproximadamente \$5 (cinco

dólares) semanales, lo que representa \$20 (veinte dólares) mensuales en botellones de 20L de agua, por cada familia que adquiere agua embotellada; el 28.57% de los habitantes señalan que no se abastecen de otra fuente de agua, esto genera que exista vulnerabilidad para aquellas personas que no cuentan con recursos económicos suficientes. Es por esta razón el 88% de las personas que intervinieron en el grupo focal de los diferentes barrios, que reciben el servicio de agua indican que puede ocasionar enfermedades el agua que consumen, mientras que el 12% expresan lo contrario que no podría causar enfermedades.

Agradecimientos

Mi agradecimiento fraterno a todos quienes conforman el equipo de FLACSO-Ecuador e hicieron posible que se desarrolle la Especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades.

A mi familia que siempre estuvo comprendiendo que el estudio es parte fundamental del ser humano, especialmente a mi hermana Aideé.

A cada uno de los maestros y compañeros de la especialización en Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades de FLACSO-Ecuador.

A la coordinadora Yolanda Roja Paiva, por su dedicación constante en el programa de especialización.

A un maestro Juan Diego Izquierdo Merino que ha estado impulsando y motivando con sus conocimientos para que se lleve a cabo este estudio.

A Leandro Ullón Rodríguez (ex alcalde) por su confianza, voluntad y predisposición a facilitar el acceso a estudiar.

A los funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mocache que abrieron sus puertas para brindar la información, que facilitó desarrollar este estudio.

A mis amigos Mario, Soraya y Germán que siempre intercambian sus conocimientos y experiencias conmigo y dedicaron su espacio de tiempo para aportar a este trabajo.

A cada una de las personas que dedicaron su espacio de tiempo para conceder las entrevistas que forman parte de este trabajo.

Introducción

El Cantón Mocache está ubicado en el centro de la provincia de Los Ríos, cuenta con una superficie de 567,96 km²; la población del área de influencia directa de acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) en el año 2010, de acuerdo a estos datos el cantón Mocache tiene una población de 38392 habitantes, de los cuales 19996 son hombres que equivale al 52,08% y 18396 mujeres que representa el 47,92%.

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT) realizado en el año 2012, muestra que “el 47,19% de la población beben el agua tal como llega al hogar, el 31,39% la hierven, el 8,91% le ponen cloro y el 12,27% compran agua purificada” (Sigcha 2012, 69). La población del cantón Mocache en el área urbana recibe agua para el consumo humano de cuatro sistemas, que se encuentran localizadas en los barrios San Ignacio, Los Emilios, 23 de Agosto y Las Palmas; según información proporcionada por la Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado (18 de julio del 2019), se suministra de agua a 2558 usuarios con los cuatro sistemas, el 41,71% del total de usuarios se encuentran conectados a la planta de tratamiento de Las Palmas, es decir a 1067 usuarios.); “para el 2025, es posible que el consumo de agua en las áreas urbanas se duplique por el crecimiento de las áreas urbanas en el mundo” (GWP 2011, 2).

En el año 2019 se realizó la vinculación con la sociedad de la Especialización de Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades (ELCCC), donde se llevó a cabo una encuesta a cuarenta y cinco (45) familias que habitan en el cantón Mocache; el 49% de las familias encuestadas concuerdan que el líquido vital es de mala calidad, el 38% manifestó que el agua es de calidad regular y el 13% menciona que es buena; el índice elevado de esta encuesta concuerda con “los resultados mostrados de los análisis de las muestras de agua realizadas en determinados puntos del Cantón, en el cual se revelan preocupantes indicadores de una mala calidad del agua superficial” (Sigcha 2012, 70).

Ante la percepción de las familias que habitan en la zona urbana quienes manifestaron los constantes inconvenientes que tienen con el agua que llega a sus hogares, se consideró necesario realizar este estudio para tener un análisis de la situación actual de la planta de tratamiento Las Palmas que dota de agua a más usuarios. Se considera que “las proyecciones

apuntan a que el cambio climático hará que disminuya la calidad del agua bruta y generará riesgos para la calidad del agua potable incluso con el tratamiento convencional” (IPCC 2014, 14); por tal motivo se debe tomar en cuenta que “la vulnerabilidad de las fuentes abastecedoras de los servicios de agua y saneamiento, las plantas de tratamiento y las redes de conducción son de particular interés por ser impactadas directamente por los efectos extremos de sequías e inundaciones” (CAF 2012, 31).

“A nivel mundial, el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias gastrointestinales y una tercera parte de las defunciones causadas por éstas se deben al uso y consumo de agua insalubre o por falta de saneamiento” (Gait y Pierotto 2010, 54); es importante destacar que “el efecto preciso del cambio climático sobre los recursos hídricos es todavía incierto, pero estimaciones recientes sugieren que este fenómeno será responsable de alrededor de un 20% del incremento de la escasez global del agua” (Gait y Pierotto 2010, 53); se puede indicar que “los efectos a mediano plazo incluyen aumentos de enfermedades transmisibles causadas por la ingestión de agua contaminada (por ejemplo, cólera o hepatitis A) y el contacto con aguas de inundación (por ejemplo, leptospirosis)” (Patz y Kovats 2002, 1096).

“Las ciudades ocupan menos del 1% del territorio de la mayoría de los países” (Parent et al. 2011, 4); son las responsables de consumir “entre el 5% y el 20% del agua” (Shiklomanov 1998, 17); “para el 2025, se estima que el consumo de agua en las áreas urbanas se duplique por el crecimiento de las áreas urbanas en el mundo” (GWP 2011, 2). “Pese al incremento de investigaciones en cambio climático y salud, aún son muy pocos los estudios que enfocan las relaciones del cambio climático con el agua y las enfermedades hídricas, la alimentación, la desnutrición, la salud y los eventos extremos” (Falconi et al. 2012, 11); se ha determinado que el cambio climático afectará la demanda y suministro de agua residencial y su gestión (Revi y Satterthwaite 2014, 557).

Ante esta problemática se considera necesario saber ¿cuáles serían los factores de gestión administrativa que afectan la calidad del agua de la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”, para el consumo humano de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, en el periodo comprendido de 2012-2019?; vinculada a la línea de investigación establecida por FLACSO en la que se enmarca la tesina en Cambio Climático en contextos urbanos; para conocer las causas que están ocasionando este problema.

Al analizar los factores que afectan la calidad de agua en la planta de tratamiento de Las Palmas en el cantón Mocache, se podrán tomar acciones para mitigar los impactos que generan este malestar en la ciudadanía y que podría afectar la salud de los habitantes; al finalizar este estudio se entregará un plan de mejoras al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) del cantón Mocache, para que dentro de sus competencias tome las respectivas acciones.

Pregunta de investigación: ¿Cuáles serían los factores de gestión administrativa que afectan la calidad del agua para el consumo humano de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos, de la planta de tratamiento ubicada el sector urbano “Las Palmas”, y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, en el periodo comprendido de 2012-2019?

Objetivos

Objetivo general

Determinar los factores de gestión administrativa que afectan la calidad del agua para el consumo humano de la población del cantón Mocache-provincia de Los Ríos, de la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”, y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, en el periodo comprendido de 2012-2019.

Objetivos específicos

- Identificar los factores de gestión administrativa que inciden en la calidad de agua de la planta de tratamiento “Las Palmas”, del periodo comprendido de 2012-2019.
- Evaluar estado actual de la planta de tratamiento de “Las Palmas” con relación a la vulnerabilidad climática.
- Formular un plan de mejoras de la planta de tratamiento “Las Palmas”, para mejorar la calidad de agua de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos que será entregado al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mocache.

Capítulo 1

Marco teórico conceptual, metodológico, contexto

1.1. Marco teórico conceptual

“A partir de la década de los 80’, en prácticamente todos los países de la región, se consolidaron las decisiones políticas y legislativas sobre la responsabilidad municipal en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento” (Ballesteros et al. 2015, 19). La Organización Mundial de la Salud (OMS) exhorta a todos los “Estados Miembros a que, junto con todos los interesados directos, formulen y fortalezcan estrategias nacionales de salud pública que les permitan poner de relieve la importancia del agua potable, el saneamiento y la higiene como la base de la prevención” (OMS 2011, 53).

Los principales desafíos de la gestión del agua en las ciudades de América Latina gravitan alrededor de tres situaciones: la ocupación informal de la tierra y la precariedad de la vivienda; la baja calidad de los servicios públicos, especialmente los de agua y saneamiento; y la degradación del medio ambiente urbano con la contaminación de los cuerpos de aguas y la gestión de los residuos sólidos (CAF 2013, 1).

Por tal motivo, se considera necesario que “cada país velará por la calidad del agua dependerá de su propio marco jurídico, pero es obligación de todos los Estados garantizar que los distintos proveedores (públicos, privados, comunitarios, municipales o mixtos) provean agua con la calidad requerida” (Mora Portuguez y Dubois Cisneros 2015, 17).

1.1.1. El agua en contextos urbanos

El agua se considera un “líquido inodoro, incoloro e insípido, ampliamente distribuido en la naturaleza, representa alrededor del 70% de la superficie de la tierra y está formado por dos partes de hidrógeno y una de oxígeno, que se encuentra en estado sólido, líquido y gaseoso” (Barla 2014, 12).

“El agua es un insumo que permea transversalmente toda la economía, agricultura, minería, agua potable, electricidad, y la mayoría de las industrias convencionales necesitan agua, en prácticamente todos los procesos industriales. La agricultura demandan mayormente de agua por la irrigación” (Solanes 2015, 12); en el caso del cantón Mocache se requiere de la fuente hídrica permanentemente porque gran parte de su suelo está destinado para producciones agrícolas de ciclo corto, semiperenne y perennes, y en la zona urbana hay gran demanda del

líquido vital para uso doméstico. Es importante considerar que “el agua potable generalmente se obtiene de aguas subterráneas o superficiales de lagos o arroyos, se trata y se distribuye a los usuarios finales” (Ries 2015, 1); se puede mencionar que en el instate que el agua recibe tratamiento para el consumo humano de acuerdo a las normas establecidas por los organismos correspondientes, esta pasa a ser considerada agua potable que es el “agua que puede beberse sin riesgos para la salud” (Barla 2014, 14).

“El suministro de agua potable para cada persona debe ser suficiente y continuo tanto para sus usos personales como domésticos. Estos usos implican agua para: beber, saneamiento, lavado de ropa, preparación de alimentos e incluso para la higiene personal” (Mora Portuguez y Dubois Cisneros 2015, 16). “Hay elementos estructurales que inciden en la eficiencia de los servicios de agua potable y saneamiento” (Solanes 2015, 12). “Las características demográficas, económicas y sociales de un hogar influyen en su comportamiento de abastecimiento de agua y en el acceso al agua potable limpia” (Kithinji 2015, 11).

“Las estimaciones de los aumentos de la demanda bruta que pueden alcanzar los niveles actuales de suministro pueden no necesariamente ser satisfechas por el suministro en el futuro, si están restringidas por clima severo, contaminación u otros impactos del cambio climático” (Ruth and Gasper 2008, 5). “Es importante destacar que el acceso al agua potable y saneamiento, más que de agua, es un problema de política y financiación” (Solanes 2015, 12). “Existen diversos mecanismos de financiación, la demanda de fondos supera a la disponibilidad y resulta un gran desafío la asignación equitativa y eficaz de fondos entre los países en desarrollo” (Magrin 2015, 49).

“Muchas ciudades latinoamericanas y del Caribe enfrentan problemas de escasez de agua, contaminación de cuencas, suministro inadecuado de servicios, e incremento de inundaciones, que afectan de manera directa la calidad de vida y las perspectivas económicas de su población” (Banco Mundial 2012, 4). Para lo cual es importante que las cuencas que proveen recurso hídrico para consumo humano, se realice permanentemente estudios de acuerdo “el uso de la tierra, los contaminantes fecales de las aguas residuales humanas y los desechos animales se transportan a las vías fluviales y al suministro de agua potable por eventos de precipitación” (Rose et al. 2001, 216). Los diversos cambios bruscos que existen en la temperatura y el cambio climático “generan contracción en los glaciares tropicales y serias alteraciones en los ecosistemas de alta montaña, con transformaciones en las cuencas

hidrográficas e impactos negativos para el suministro de agua para consumo humano y agrícola” (Ruiz 2007, 97).

“La insuficiente cobertura y la mala calidad de los servicios no sólo causan efectos negativos en la salud de la población sino que, afectan el medio ambiente, la economía, el comercio exterior y la disponibilidad de agua para varios usos” (Jouravlev 2004, 5). “El agua requerida para cada persona o uso doméstico debe ser salubre, libre de microorganismos, sustancias químicas o radiológicas. El agua debe ser de un color, olor y sabor aceptables para cada uso personal y doméstico” (Mora Portuguez y Dubois Cisneros 2015, 17).

En el cantón Mocache, se realizan pozos profundos de aproximadamente 114 metros, de donde se obtiene agua subterránea para abastecer el consumo humano; la calidad y la cantidad de “las aguas superficiales y subterráneas depende de factores naturales (geológicos, topográficos, meteorológicos, hidrológicos y biológicos) en la cuenca de drenaje y varía con las diferencias estacionales en los volúmenes de escorrentía, las condiciones climáticas y los niveles de agua” (UNEP/WHO 2016, 1).

1.1.2. Contaminación del agua

El agua potable puede contaminarse con cientos de patógenos, cada uno con un período de incubación diferente (Schwartz y Levin 1999, 2); “el clima influye en el transporte y la difusión de estos agentes microbianos a través de la lluvia y la escorrentía y la supervivencia y / o crecimiento a través de factores como la temperatura” (Rose et al. 2001, 211); “la industria del agua potable y el público deben ser informados e invitados a participar en el diseño y los objetivos de los nuevos programas de vigilancia de enfermedades y salud pública” (Ferran y Sunyer 2000, 3).

Una de las causas que provocan contaminación del agua es “cuando se produce una inundación urbana, los materiales fecales y otros materiales peligrosos contaminan las aguas de la inundación y se derraman en pozos abiertos, lo que aumenta los riesgos de enfermedades transmitidas por el agua” (Montgomery 2008, 24). En la época de invierno la zona urbana del cantón Mocache es muy susceptible a inundaciones, por la presencia de la microcuenca denominada Las Campanas que atraviesa la ciudad, las viviendas que se encuentran construidas en las riberas son vulnerables a la inundación y la contaminación; y, en la zona

rural también existe inundaciones por el desbordamiento del río Mocache, esto ocasiona que la calidad del agua cambie.

Se puede atribuir que “el cambio de uso del suelo puede influir en la calidad del agua de la siguiente manera: erosión y carga de sedimentos, nutrientes y materia orgánica, patógenos, pesticidas y otros contaminantes orgánicos, salinidad, metales pesados, cambios en el régimen térmico” (Majumder 2015, 16).

Existe una diversidad de estudios entre las poblaciones expuestas al agua contaminada con pesticidas, compuestos orgánicos volátiles o mezclas de sitios de desechos peligrosos (Cantor 1997, 292); aunque, paradójicamente en los conocimientos actuales “si bien se han logrado identificar algunos de los posibles impactos del cambio climático sobre las fuentes de agua, de momento se conoce muy poco o prácticamente no se conoce en términos cuantitativos el potencial hídrico existente” (Ramírez 2008, 60).

“Las aguas residuales urbanas constituyen una carga de contaminación y es particularmente peligrosa al mezclarse con residuos industriales sin tratar– una práctica común” (WWAP. 2009, 141). “Los efectos de los metales pesados no se limitan a la degradación del suministro de agua potable aguas abajo; también pueden afectar la calidad de los alimentos destinados a los mercados urbanos” (GWP 2012, 21). “El arsénico se produce naturalmente en el agua subterránea en muchas áreas, y la exposición prolongada al arsénico en el agua potable puede provocar envenenamiento por arsénico” (WHO/UNICEF 2011, 38).

“Los cambios relacionados con el cambio climático en la precipitación y los niveles del mar también pueden afectar la calidad y el tratamiento del agua en las ciudades” (UN-Habitat 2011, 73). “La presencia del cambio climático potencia, además, los desafíos básicos que tiene todo servicio de agua potable y saneamiento frente a diversas temáticas, incluyendo la necesaria reducción de la vulnerabilidad de las infraestructuras ante desastres naturales” (CAF 2012, 31). En Mocache es necesario dotar de la infraestructura necesaria en los sistemas de agua potable para disminuir la vulnerabilidad a padecer enfermedades provocadas por el agua. “Cuando los habitantes pobres de la ciudad viven cerca uno del otro sin el beneficio del agua potable y el saneamiento adecuado, se enfrentan a riesgos elevados de enfermedades transmitidas por el agua, el aire y los alimentos” (Dyson 2001, Woods 2003); es importante

que las autoridades locales y la ciudadanía en general tome conciencia de la importancia de cuidar, no contaminar las fuentes hídricas y sus alrededores.

La contaminación y el cambio climático son los procesos que afectan principalmente la cantidad y calidad del agua disponible por el hombre. La disponibilidad de agua dulce se ve reducida por la contaminación. Se estima que a nivel mundial son arrojados diariamente al medio ambiente unos 2 millones de toneladas de desechos, que tienen como destinos el agua. En ellos están incluidos los efluentes industriales y químicos, los efluentes domésticos, los fertilizantes y los pesticidas. Se ha calculado que la producción de aguas residuales en el mundo es de 1500 km³ (Gait y Pierotto 2010, 53).

Cada día es más complejo determinar las consecuencias que acarrea el cambio climático “dado los crecientes niveles de contaminación, el agua dulce es cada vez de menor calidad, y no sólo su localización está cambiando debido a la alteración del ciclo hidrológico, entre otras cuestiones por efecto del cambio climático” (Delgado 2014, 106).

1.1.3. Vulnerabilidad al cambio climático

Existen diferencias “en la vulnerabilidad a los efectos indirectos y a largo plazo de las amenazas climáticas. Por ejemplo, las sequías acarrearán riesgos para la salud al reducir la disponibilidad de agua para beber, cocinar y lavarse e inseguridad alimentaria” (OMS 2016, 3). “Los factores exógenos de la vulnerabilidad como la tenencia de la tierra, acceso a recursos, el rol de las instituciones, y la gobernanza” (Magrin 2015, 49).

“Ciertos cambios en el uso del paisaje y la infraestructura social a menudo pueden aumentar la vulnerabilidad, por ejemplo, al crear más posibilidades de eventos catastróficos causados por extremos climáticos, como inundaciones y mayor contaminación con estos eventos” (Easterling et al. 2000, 2).

“La gestión del agua debe tomar en cuenta el estrés hídrico que se origina a partir de crecientes temperaturas, cambios en los patrones de precipitación, y variabilidad climática” (Banco Mundial 2012, 10). “La vulnerabilidad de las fuentes abastecedoras de los servicios de agua y saneamiento, las plantas de tratamiento y las redes de conducción son de particular interés por ser impactadas directamente por los efectos extremos de sequías e inundaciones” (CAF 2012, 31). “La creciente demanda de agua, el uso desorganizado de tierras y la

contaminación sin control amenazan el suministro de agua, el incremento de riesgos de inundación, y afectan la calidad de vida de los residentes urbanos” (Banco Mundial 2012, 8).

El número de personas cada vez es mayor en el mundo, se puede mencionar que “el 25% de la población del mundo en desarrollo no tiene acceso al agua potable” (Ferran y Sunyer 2000, 3), por tal motivo, es que “la comprensión del impacto real de la calidad del agua potable en las enfermedades humanas será difícil de alcanzar” (Ferran y Sunyer 2000, 3); es complejo atribuir el riesgo a padecer enfermedades que se relacionan con el agua, “aunque la escasez de agua puede depender del uso de fuentes de agua dulce más contaminadas debido al uso combinado (misma fuente para beber, bañarse e irrigar)” (Haines y Patz 2004, 102); y esto podría traer como resultado enfermedades.

En este contexto, se puede vislumbrar que las consecuencias futuras como resultado del cambio climático son enormes porque trae consigo “la disminución de la disponibilidad de agua como resultado del cambio climático podría afectar a las poblaciones en los subtropicales donde el agua ya es escasa” (Patz y Kovats 2002, 1096); “un escenario en el que claramente las comunidades más pobres serían las más vulnerables, en particular las mujeres y niños” (Delgado 2014, 106); de acuerdo a UN Water (2013) citado por Delgado (2014), describe que “los impactos son agudos: el consumo de agua contaminada, más allá de generar unos 4 mil millones de casos de diarrea al año, resulta en 2.2 millones de muertes al año, sobre todo de niños menores de 5 años”.

1.1.4. Enfermedades resultantes de la gestión agua

Existen varias “enfermedades infecciosas transmitidas por el agua y por vectores están fuertemente influenciadas por las condiciones climáticas, y varias son comunes dentro de las ciudades, como ejemplo se considera el dengue, el virus transmitido por vectores más importante a nivel mundial” (Campbell-Lendrum y Corvalán 112). La exposición a los patógenos transmitidos por el agua y los alimentos puede ocurrir a través del agua potable, mariscos o productos frescos (Rose et al. 2001, 211).

Para que se produzca el surgimiento de brotes de las diferentes de enfermedades provocadas por la contaminación de la fuente de agua potable se debió desarrollar varios eventos simultáneamente para lo cual “debe haber contaminación de la fuente de agua, transporte del

contaminante a la toma de agua o al pozo del sistema de agua potable, tratamiento insuficiente para reducir el nivel de contaminación y exposición al contaminante” (Rose et al. 2001, 212).

Las enfermedades infecciosas y parasitarias siguen siendo la principal causa de muerte y enfermedad en todo el mundo, principalmente debido a la mala calidad del agua, y la diarrea clasificada a nivel mundial en 1997 como la primera causa de morbilidad y la sexta causa de mortalidad. Se desconocen las enfermedades debido a la falta de información en los países desarrollados y en desarrollo (Ferran y Sunyer 2000, 3).

Los diferentes estudios han demostrado algunas pruebas acerca de los cambios en el sistema climático estarían “afectando la salud humana, incluida la mortalidad y la morbilidad por calor extremo, frío, sequía o tormentas; cambios en la calidad del aire y del agua; y cambios en la ecología de las enfermedades infecciosas” (Patz et al. 2005, 310); se puede considerar que “los estudios en animales han sugerido que algunos desinfectantes básicos en el agua potable pueden causar una mayor incidencia de cáncer y efectos reproductivos cuando se prueban a altas concentraciones” (Boorman 1999, 214).

Debe existir prioridad para valoraciones futuras del “cambio climático y las enfermedades transmitidas por el agua son más estudios de las relaciones básicas entre la temperatura, el aumento del nivel del mar, otros factores climáticos y la ecología de los agentes patógenos” (Rose et al. 2001, 219).

1.1.5. El camino del cambio climático

En estudios realizados se determina que la ciudad de Quito de acuerdo a la estimación a escala metropolitana consume aproximadamente 217 litros per cápita/día según el flujo total de entrada de agua potable y el consumo real estimado de agua potable es de 189 litros per cápita/día (Delgado 2014, 102); esta es la ciudad más poblada del Ecuador, un país en desarrollo, que demanda cada vez más recursos hídricos; cabe mencionar que, en los países con menos recursos económicos existe una tendencia a poseer más problemas en el área urbana por la restringida o falta de compromiso en tomar decisiones y ejecutar trabajos (Delgado 2014, 116). “En el contexto del debate actual sobre cambio climático, el riesgo de escasez a futuro se vincula al riesgo de variabilidad hídrica, y por ende, de las demandas y su gestión” (Malvares 2013, 115).

Se considera que la variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo (IPCC 2013, 188).

Se puede considerar que “es probable que la calidad y la cantidad del agua cambien en el futuro, a medida que los patrones de precipitación cambien y las condiciones más cálidas afecten negativamente los niveles potenciales de patógenos transmitidos por el agua y la contaminación del agua” (Beniston 2002, 334).

En este argumento, es necesario tomar acciones que permitan estar preparados para resistir los impactos del cambio climático; la primera acción está enfocada a las naciones para disminuir el calentamiento global con la reducción de CO₂ y la segunda acción la implementación de medidas de adaptación a partir de los gobiernos locales para estar preparados ante los impactos del cambio climático (Ramírez 2008, 60).

1.1.6. Afectaciones del agua por el cambio climático

Los diversos acontecimientos ambientales que suceden en la actualidad en las grandes ciudades son atribuibles a que “el cambio climático, afecta la distribución y calidad de las aguas superficiales y subterráneas incrementado la incidencia de enfermedades, especialmente en épocas de inundaciones o sequía” (Gait y Pierotto 2010, 54); se estima que “alrededor del 0,8% del total del agua del planeta es accesible para consumo humano, siendo en su gran mayoría agua subterránea y, en mucho menor medida, agua superficial; la desalación de agua es energética y económicamente muy costosa” (Delgado 2014, 104).

Se presume que “el cambio climático está afectando de manera especial los glaciares tropicales y esto tendrá un costo muy alto para las poblaciones que usan aguas de deshielo para consumo humano y agricultura” (Ruiz 2007, 99); se puede pensar entonces “que el derretimiento de los glaciares, provocado por los cambios globales actuales, podría tener implicaciones en la respuesta hidrológica de las cuencas que son utilizadas actualmente para el suministro de agua potable y la generación de energía” (Ramírez 2008, 56). Este acontecimiento puede ocasionar probablemente “una mayor frecuencia e intensidad de

eventos climáticos extremos a medida que el clima continúa cambiando en las próximas décadas” (Beniston 2002, 333).

Mientras tanto se considera que “el efecto negativo del cambio climático asociado a la contracción de los glaciares representa un incremento en la inversión de un 31% versus el escenario sin cambio climático” (Ruiz 2007, 93). Según Fantini (2003) citado por Malvares (2013) indica que existen dos factores que generan “la crisis hídrica que son: la pobreza y la imposibilidad de mantener los actuales consumos”; esto no se debe de ninguna manera a un recurso escaso y limitado. Se atribuye que “la contracción de los glaciares y su impacto sobre la calidad y disponibilidad de agua para algunas ciudades y sistemas agrarios en los Andes suramericanos es un fenómeno asociado de manera preponderante con el cambio climático” (Ruiz 2007, 97).

1.1.7. Efectos colaterales por el agua industrializada

Las diversas industrias que se establecen en los países para elaborar diferentes productos, los mismos que son adquiridos por los habitantes, ha incrementado las emisiones de gases de efecto invernadero, un estudio realizado demuestra que las “emisiones asociadas al consumo de agua embotellada, considerando la manufactura, el empaquetamiento y distribución ascienden a 362.4 mil ton de CO₂/año para el Distrito Federal y a 900.9 mil ton de CO₂/año para la Zona Metropolitana del Valle de México” (Delgado 2014, 115); es por este motivo que se sugiere que “sería más conveniente combinar el monitoreo de la calidad del agua y la vigilancia epidemiológica” (Ferran and Sunyer 2000, 3).

“El agua potable también puede contener contaminantes o mezclas exclusivas del medio, como subproductos de desinfección” (Cantor 1997, 292), hay que tener en cuenta que “la desinfección del agua potable ha sido uno de los mayores avances en salud pública en este siglo” (Boorman 1999, 214).

1.1.8. Gobernabilidad del agua en contextos urbanos

Se de considerar como un tema muy importante en los gobiernos locales que “la gobernabilidad del agua en el espacio urbano es primordial para asegurar la salud humana y el ambiente, por esto es necesario de políticas, planes y programas nacionales, así como herramientas para calcular y establecer el avance de manera cuantificable” (GWP 2011, 9); en este sentido, al elaborar “las medidas de adaptación deberán estar asociadas a la capacidad de

diseñar políticas hídricas socialmente aceptadas, lo cual depende del grado de participación y acuerdo social y su efectiva implementación” (Malvares 2013,105).

Por tal motivo, en su mayoría se obtiene como resultado que “los problemas de gobernabilidad del agua en la región se asocian a la administración del agua a partir de la unidad de ciclo hidrológico (aguas superficiales y aguas subterráneas) para gestionarse integralmente” (Domínguez 2011, 10). Es muy habitual que “la planificación urbana se desvincula de los servicios de aguas urbanas y no toma en cuenta los objetivos relacionados con la salud y el medioambiente” (Banco Mundial 2012, 12); se considera que “existen muchas dimensiones en la gobernabilidad del agua en el ámbito urbano, por lo que varios países en vías de desarrollo están tomando medidas para mejorar la gestión de sus recursos hídricos, servicios e instituciones” (GWP 2011, 9).

“Más allá de la transferencia de funciones administrativas, los gobiernos locales también deben ser dotados de poder en aspectos fiscales y políticos” (GWP 2011, 4). “La Gobernanza del agua existe donde las organizaciones estatales encargadas de la gestión del recurso establecen una política efectiva, junto con un marco legal apropiado para regular y gestionar el agua” (Domínguez 2011, 14). “Los servicios urbanos deficientes que generan prácticas deficientes de gestión de aguas urbanas crean a su vez una importante carga económica” (Banco Mundial 2012, 12).

“Una serie de presiones externas, que incluyen la urbanización y el crecimiento de la población, el cambio climático, las restricciones fiscales y el envejecimiento de la infraestructura y el aumento de las regulaciones, afectan negativamente a la infraestructura” (Ries 2015, 1). Por eso, “muchas de las grandes ciudades no tienen todavía plantas de tratamiento y las que tienen se convierten rápidamente en insuficientes por el crecimiento de la población urbana” (WWAP 2009, 141).

1.1.9. Factores de gestión administrativa

La gestión administrativa “es un instrumento para traducir las decisiones políticas a la realidad; es la parte de acción del gobierno, el medio a través del cual se realizan los propósitos y objetivos del gobierno” (RTU-,4); en tal sentido “las decisiones municipales son un escenario para la manifestación de los diversos pareceres y para la demanda de mayor democracia en procedimientos y criterios, respecto, sobretodo, de la aplicación del

presupuesto público” (Bazdresh-Parada 1994,1). En el caso de “los factores socioeconómicos (la población y el nivel económico, entre otros) no son suficientes para explicar el comportamiento del sector público, sino que la estructura política juega también un papel destacado” (Benito y Bastida 2008, 1).

Es interesante conocer que “la administración es un proceso necesario a cualquier esfuerzo colectivo sea público o privado, civil o militar, sólo varía el tipo de organización de los esfuerzos y la administración se adapta a cada entidad” (Márquez 2002, 3); por ejemplo “las organizaciones del sector público operan en entornos muy diferentes a sus contrapartes en el sector privado. El gobierno representa y sirve a cada uno de nosotros, debe ser responsable ante más personas que quienes toman decisiones inmediatas” (Holzer y Charbonneau 2008, 8). Por lo tanto, “la capacidad institucional es un factor clave que potencialmente puede limitar el proceso de adaptación” (Magrin 2015, 49).

1.2. Marco metodológico

Al describir que “por metodología se entiende el conjunto de medios teóricos, conceptuales y técnicos que una disciplina desarrolla para la obtención de sus fines” (Campoy Aranda y Gomes Araújo 2009, 275). Considerando el tiempo para el desarrollo de la tesina en la Especialización de Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades, cuya línea de investigación se despliega de Cambio Climático en contextos urbanos, se obtuvo información de fuentes primarias (ordenanzas, informes, entrevistas) y de fuentes secundarias (revistas, bibliografías, artículos científicos) relacionado con el tema de estudio.

A continuación se describe detalladamente en la (tabla 1), la metodología que se empleó durante la investigación aplicada para determinar los factores que inciden en la calidad de agua la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”, en el cantón Mocache.

Tabla 1. Proceso metodológico

Objetivos	Método	Técnica	Instrumentos	Evidencias
Objetivo 1	Cualitativo y analítico	Entrevistas Grupo focal	Preguntas abiertas (elaboradas previamente)	Entrevista en audio y las preguntas elaboradas.
Objetivo 2	Cualitativo y analítico	Observación de campo	Ficha	Imágenes, ficha completa
Objetivo 3	Cualitativo	Estructural	Leyes, COOTAD, COA, ordenanzas, informes.	Oficio de entrega de Plan de Mejoras presentado al GADM del cantón Mocache

Fuente: Basados a partir de datos de la investigación.

Los objetivos planteados en el estudio fueron de tipo cualitativo y analítico, tanto para los objetivos 1 y 2, exceptuándose el objetivo 3 que es de carácter cualitativo; la información que se recopiló con las entrevistas y el grupo focal se pudo evidenciar las inconformidades de parte de los usuarios que utilizan el agua para uso doméstico, las preguntas que fueron redactadas con anticipación fueron claves al momento de utilizarlas de instrumento para que haya un mejor contexto del análisis de la situación de la planta de tratamiento de Las Palmas, y con esto se pudo demostrar que entre los factores de gestión administrativa se encuentra débil gobernanza, planificación, y financiamiento; escaso monitoreo/seguimiento en los análisis del agua; falta de capacidad del talento humano que ha estado a cargo de la administración de la planta de tratamiento Las Palmas; son factores que afectan la calidad del agua para el consumo humano de la población del cantón Mocache-provincia de Los Ríos, de la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”, y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, en el periodo comprendido de 2012-2019.

Se realizó un análisis de tipo cualitativo basado en las entrevistas, información proporcionada de los actores sociales y documentación que sirvió de evidencia para comprender e interpretar la problemática del caso en estudio, se logró encontrar respuesta a la pregunta de investigación mediante la metodología empleada porque se identificó los factores de gestión administrativa que están ocasionando el problema de la mala calidad de agua en el cantón Mocache y se logró cumplir con los objetivos planteados al inicio del estudio.

Las preguntas que se tomaron en cuenta en la realización del grupo focal se encuentran en el (anexo 1), que mediante esta técnica se obtuvo información relevante de la percepción de las personas de lo que está sucediendo con el agua potable que reciben en sus hogares; en el (anexo 2) se encuentra las preguntas que se utilizó en las entrevistas a los funcionarios públicos que se encuentran inmersos en la administración de agua potable de la planta de tratamiento de Las Palmas.

1.2.1. Método

Se entiende “por método, camino que hay que seguir para acceder al análisis de los distintos objetos que se pretenden investigar” (Campoy Aranda y Gomes Araújo 2009, 275). Se abordó el método cualitativo para realizar el análisis en la investigación por cuanto se recopiló información a través de entrevistas, que permitieron tener un mejor alcance de la situación que atañe a la calidad de agua en la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”; “los

métodos cualitativos de investigación son un instrumento formidable a disposición de la salud pública para estudiar e intervenir sobre tales factores determinantes” (Ulin, Robinson, y Tolley 2007, 86), por tal motivo se considera que fue un elemento de mucha utilidad para determinar los aspectos del agua para consumo humano.

Al emplear el método cualitativo con las personas que conocen del tema tuvieron libertad de expresar lo que consideran que está afectando la calidad del agua en la planta de tratamiento Las Palmas, además expusieron sus criterios de una manera abierta y diversa las acciones que se pueden considerar para elaborar el plan de mejoras. “Estas técnicas normalmente suponen un menor costo que las técnicas cuantitativas, son de más rápida ejecución, permiten más flexibilidad en su aplicación y favorecen establecer un vínculo más directo con los sujetos” (Campoy Aranda y Gomes Araújo 2009, 276).

1.2.2. Técnicas

Se utilizaron sin lugar a duda las técnicas que “aluden a procedimientos de actuación concreta y particular de recogida de información relacionada con el método de investigación que estamos utilizando” (Campoy Aranda y Gomes Araújo 2009, 275). Para lograr identificar los factores de gestión administrativa que inciden en la calidad de agua de la planta de tratamiento Las Palmas, del periodo comprendido de 2012-2019; la técnica que se utilizó para contrastar el objetivo 1; se realizó entrevistas a los funcionarios públicos que laboraron durante los años que se realizó el estudio, además se hizo un grupo focal con los actores y las actrices locales que reciben el servicio de agua potable para evidenciar desde sus perspectivas sus inquietudes con relación al servicio de agua potable.

Se procedió a realizar la técnica de entrevistas a personas que se encuentran inmersos en los trabajos que se desarrollan en la planta de tratamiento Las Palmas; estas entrevistas permitieron conocer de cerca las actividades que despliegan afuera y adentro del lugar, de dónde proviene el agua, las opiniones desde sus perspectivas de las potenciales causas que alteran la calidad de agua, el conocimiento que mantienen sobre el tema, en base a la experiencia que mantienen, saber que se podría realizar para remediar esta situación.

En las entrevistas que se efectuó transversalización de género lo que permitió tener una perspectiva ampliada y opiniones diversas de manera integral, de esta manera se realizaron análisis de lo que acontece en esta investigación aplicada. Las entrevistas estuvieron dirigidas

al Director de Obras Públicas, Coordinador de la Unidad de Agua Potable, y obreros del GADM del cantón Mocache; se realizó un grupo focal con líderes y moradores de la población que recibe el servicio de agua de la planta de tratamiento de Las Palmas.

Para lograr evaluar el estado vigente de la planta de tratamiento de Las Palmas con relación a la vulnerabilidad climática, la técnica que se utilizó fue la observación para contrastar el objetivo 2, se acudió al lugar del establecimiento para evidenciar el estado actual de la misma y realizar un análisis de la situación, se recopiló la información pertinente.

En cuanto a formular un plan de mejoras de la planta de tratamiento ubicada en Las Palmas, para mejorar la calidad de agua de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos que será entregado al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mocache; la técnica que se utilizó para contrastar el objetivo 3, fue la recopilación exhaustiva de las leyes, normas, códigos vigentes, ordenanzas y de informes para lograr obtener información pertinente y lograr realizar el objetivo planteado.

1.2.3. Instrumentos detallados

El instrumento para la técnica de entrevista que se utilizó son preguntas abiertas que se abordó con el entrevistado, con la intención plena que estas preguntas abordadas nos conduzca a conocer los factores que están incidiendo en la calidad de agua, esto permitió conocer desde la perspectiva ciudadana la situación de la planta de tratamiento y conocer el punto de vista desde su análisis lo que se podría realizar para remediar esta vulnerabilidad ante el Cambio Climático.

1.3. Marco contextual

Ecuador es uno de los países de Latinoamérica, relativamente pequeño cuenta con una extensión territorial de 283560 km², se encuentra dividido en 24 (veinte y cuatro) provincias que se ubican 6 en la región costa, 11 en la región sierra, 6 están en la Amazonía y en la región insular o llamada Galápagos, cuya “población es de 17’264.031 habitantes, según el contador poblacional del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos” (INEC 2010, 1). DE las seis provincias se encuentran en la región costa, está la provincia de Los Ríos cuyo territorio

está distribuido en 13 (trece) cantones con aproximadamente 7.205,27 km², y su población es 778115 habitantes.¹

En el año 1913, Mocache era un recinto en el cual habitaba aproximadamente 1200 habitantes, un señor apellido Manzano fue el primer jefe del Registro Civil que funcionaba en la casa de la familia Lara.² Es preciso mencionar que el “barrio Las Palmas es un asentamiento urbano de la ciudad de Mocache, el área de cobertura es de 6.02 hectáreas, en el año 2007 contaba con una población de 557 habitantes con el índice de crecimiento de 1.8%” (MIDUVI 2007, 2). La dotación de agua potable en el año mencionado es de 190 litros/habitante/día.

En el año 2006 se contrató el proyecto para la “construcción de tanque elevado de hormigón armado de 100m³ de capacidad y rehabilitación de planta”, ubicado en la Estación de bombeo # 1 de la cabecera cantonal en el sector Las Palmas (GMM 2006, 1). El 07 de septiembre del 2010 se emite la “Ordenanza de creación de la Unidad de Laboratorio de Calidad de agua potable y segura del Gobierno Municipal del Cantón Mocache”. El 09 de julio del 2015 se emite la “Ordenanza para el cobro del servicio de agua potable” en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mocache.

Según información proporcionada por la Unidad de Talento Humano del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mocache, en la Jefatura de agua potable y alcantarillado estuvo administrada por la Señora Clara Vera Barco (Bachiller), desde el 07 de enero del 2009 hasta 30 de octubre del 2014, quien estaba encargada de los cuatro sistemas de agua del cantón Mocache, que se encuentran localizada en los barrios San Ignacio, Los Emilios, 23 de Agosto y Las Palmas; posteriormente el Licenciado. Edison Salas Castillo estuvo a cargo de la mencionada jefatura, desde el 31 de octubre del 2014 hasta el 31 de diciembre del 2018; Enrique Patricio Zamora Rendón (Ingeniero agrónomo) fue la persona que administró la “Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado” desde el 02 de enero del 2018 hasta el 28 de junio del 2019; y, finalmente Freddy Fernando Tumbaco Mata (Ingeniero civil) es la persona responsable actualmente.

¹ “La economía de Los Ríos está sostenida, principalmente, por el sector agrícola. Los Ríos concentró en el año 2017 la mayor producción de banano del país con el 37,05% del total nacional”. Diario El Comercio, 12 de julio del 2018, <https://www.elcomercio.com/pages/economia-provincia-rios.html>.

² “Mocache era el nombre de Mokachi, jefe de una tribu indígena que poblaba estos lugares. También significa piedra grande. Es en 1890, empiezan a construirse las primeras viviendas, en aquel tiempo Mocache era sólo una hacienda de propiedad de don Rodolfo Gómez, luego pasó a manos de Rigoberto Rodríguez Sánchez”. Diario La Hora, 28 de mayo del 2010, <https://www.lahora.com.ec/noticia/1040737/mocache-y-su-historia>.

El personal que se encontraba en laborando desde el año 2009 hasta el año 2019 no contaba con el perfil académico para cumplir con los trabajos que se requerían en la planta de tratamiento de Las Palmas, además no cuentan con información requerida de los diferentes análisis de agua; de los materiales, equipos e instrumentos; mapa de la instalación subterránea de las tuberías para agua potable; es sin lugar a dudas una de las debilidades que se evidenció en la administración del GADM durante la realización de este estudio. Las instalaciones de la planta de tratamiento (piscinas) se encontraban sucias.

Cabe manifestar que el 02 de febrero del 2015 la jefatura cambia de denominación pasa a ser “Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado” que depende directamente de la Dirección de Obras Públicas, el 04 de julio del 2019 se dio a conocer el proyecto de Organigrama Estructural del GADM del cantón Mocache mediante sesión ordinaria del Ilustre consejo del GADM del cantón Mocache, en que se determina que existirá la Dirección de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario que dependerá directamente de alcaldía. La planta de tratamiento de agua potable ubicado en Las Palmas actualmente se encuentra dando agua directamente a los usuarios sin ningún tratamiento, el Licenciado Edison Salas Castillo, ex Coordinador de la Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado, indica que es debido a la falta de recursos económicos que no se le da tratamiento al agua para que llegue a los domicilios.

El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT) del cantón Mocache que fue actualizado en el 2018, indica que existen en el área urbana un total de 2610 usuarios con conexiones de agua potable, de los cuales 1165 usuarios ver en la (tabla 2) están conectados a la red de la Planta de tratamiento Las Palmas, que representa el 44,63% que se encuentran distribuidos en los siguientes sectores:

Tabla 2. Sectores y número de usuarios

Barrio	Usuarios
Barrio Lindo	415
Centro	230
Barrio Quevedo	59
Barrio Norte	130
Las Palmas	102
La Ochoa	50
Cementerio	1
24 de mayo	178

Total de usuarios	1165
--------------------------	-------------

Fuente: PDyOT, equipo técnico, 2018.

Según información proporcionada actualmente (18 de julio del 2019) por la “Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado”, se provee de agua con los diferentes sistemas a 2558 usuarios, existiendo una ligera variación con el año 2018, se puede evidenciar en (tabla 3), el número de consumidores que están conectados a la planta de tratamiento de Las Palmas es de 1067, que representa el 41,71% del total de usuarios de la zona urbana.

Tabla 3. Sectores y número de usuarios

Barrio	Número de usuarios
Barrio Lindo	407
Centro	263
Barrio Quevedo	57
Barrio Norte	105
Las Palmas	85
La Ochoa	50
Cementerio	1
24 de mayo	99
Total de usuarios	1067

Fuente: Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado, 2019.

Capítulo 2

El agua: marco legal que rige en Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador del 2008, en el artículo 12 establece “al agua como un patrimonio nacional, estratégico, de uso público y que son los gobiernos municipales los titulares de la competencia” (CNC 2019, 28). En la (tabla 4), se detalla cómo se dinamiza la gestión del recurso hídrico en el Ecuador de acuerdo a la legislación vigente:

Tabla 4. Gestión descentralizada del recurso hídrico en el Ecuador

Detalle	Ecuador
Derecho público a un recurso de calidad	Constitución de la República del Ecuador
Nivel de gobierno encargado del recurso	Municipal
Leyes generales que amparan al agua potable	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Regulaciones. Aprovechamiento del Agua,
Instituciones relacionadas	Secretaría Nacional del Agua, Agencia de Regulación y Control del Agua, Empresa Pública del Agua,
Institución de control de gestión	Agencia de Regulación y Control del Agua
Indicadores	Operativos, Calidad, Cobertura, Facturación y Cobranza.
Fijación de Tarifas	Agencia de Regulación y Control del Agua
Cobertura de agua potable	82,32%
Cobertura de agua potable urbana	94%
Cobertura de agua potable rural	57,50%

Fuente: Consejo Nacional de Competencias, 2019.

La Constitución de la República del Ecuador del 2008, menciona el artículo 3 en el numeral 1, que entre los deberes primordiales del Estado; está el de “garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes”; en el mismo cuerpo legal en el artículo 314 indica que “el Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación”.³

³ Ecuador, *Constitución de la República del Ecuador*, Registro Oficial 449, 20 de octubre de 2008, art. 3, num. 1; art. 314.

El Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, denominado “toda una vida”, establece 9 (nueve) objetivos nacionales de desarrollo, entre los cuales el objetivo 1 es para garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas, se encuentra dentro del eje 1 de derechos para todos durante toda la vida; y las políticas de acción que se encuentra en el numeral 1.8 que indica “garantizar el acceso a una vivienda adecuada y digna, con pertinencia cultural y a un entorno seguro, que incluya la provisión y calidad de los bienes y servicios públicos vinculados al hábitat: suelo, energía, movilidad, transporte, agua y saneamiento, calidad ambiental, espacio público seguro y recreación”; y el numeral 1.17 expresa que hay que “garantizar el acceso, uso y aprovechamiento justo, equitativo y sostenible del agua; la protección de sus fuentes; la universalidad, disponibilidad y calidad para el consumo humano, saneamiento para todos y el desarrollo de sistemas integrales de riego”.⁴

El Agua Segura para todos que forma parte del eje 1 de las intervenciones emblemáticas que el gobierno ecuatoriano ha considerado para desarrollar, entre ellas se encuentra el desarrollo de una cultura apropiada para el cuidado del agua.

Para lo cual se requiere de los esfuerzos y acciones de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, el Ministerio de Ambiente, la Secretaría del Agua, el Ministerio de Salud Pública, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, los Gobiernos Autónomos Descentralizados, las Juntas de Agua y Regantes, el Banco de Desarrollo, el Ministerio de Economía y Finanzas y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (SENPLADES 2017, 68).

En el año 2014 se aprobó la “Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua”, mediante el Registro Oficial 305, con la finalidad de mantener un cuerpo legal que enmarque el derecho humano al agua de acuerdo a las exigencias de la ciudadanía; mediante decreto ejecutivo N° 650 del 2015 se establece el reglamento de la ley de recursos hídricos usos y aprovechamiento del agua en el registro oficial suplemento 483.

2.1. Competencias del GADM

De acuerdo a lo que establece el artículo 55 en el literal d) del COOTAD, que entre las “competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal es prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de

⁴ SENPLADES, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida, 9-58.

desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”; esto concuerda con el artículo 264 numeral 4 de la Constitución de la República del Ecuador.⁵

Tabla 5. Competencias del agua potable del GADM

FACULTAD	ATRIBUCIÓN	NORMA
Planificación	Elaborar el plan de gestión integral del servicio de agua potable y saneamiento ambiental del cantón.	COOTAD, Art. 137
	Desarrollar programas de uso racional del agua.	Constitución, Art. 415
Regulación	Regular la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento ambiental, en el marco de la regulación nacional emitida para el efecto.	COOTAD, Art. 137
	Fijar precios y tarifas diferenciadas por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.	Constitución, Art. 314; COOTAD, Art. 137 y 568
	Fijar contribuciones de mejora por construcción y ampliación de sistemas de agua potable y obras de alcantarillado.	Ley Orgánica de Salud, Art. 101
	Establecer los lugares de tratamiento técnico, eliminación y depósito final de los desechos especiales, infecciosos, tóxicos y peligrosos para la salud.	Ley Orgánica de Salud, Art. 103
Control	Establecer sanciones por incumplimiento de los derechos, la reparación e indemnización por deficiencias, daños o mala calidad de bienes y servicios, y por la interrupción de los servicios públicos que no fuera ocasionada por caso fortuito o fuerza mayor.	COOTAD, Art. 137
	Controlar, en coordinación con la autoridad sanitaria nacional, que todo establecimiento industrial, comercial o de servicios, tenga instalados sistemas de tratamiento de aguas contaminadas y de residuos tóxicos que se produzcan por efecto de sus actividades.	Ley Orgánica de Salud, Art. 103
Gestión	Prestar el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento ambiental.	Constitución, Art. 264, numeral 4; COOTAD, Art. 55 literal d); y, Ley Orgánica de Salud, Art. 96 y 102
	Coordinar con los GAD parroquiales rurales y organizaciones comunitarias la prestación del servicio de agua potable en el área rural del cantón.	COOTAD , Art. 137
	Coordinar con el GAD provincial y regional el mantenimiento de las cuencas hidrográficas que provean el agua para consumo humano.	
	Establecer mecanismos de control de calidad del servicio.	
	Establecer procedimientos de defensa de consumidores y consumidoras.	
	Conformar empresas públicas para la prestación de los servicios de agua potable o saneamiento.	COOTAD , Art. 282

Fuente: Consejo Nacional de Competencias, 2019.

Para poder prestar el servicio de agua potable, el municipio deberá atender regulaciones y políticas que se establecen por la Autoridad única del Agua conformada por la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) y la Empresa Pública del Agua (EPA). La responsabilidad del municipio es integral dentro del área

⁵ Ecuador COOTAD, *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*, Registro Oficial N° 303, Suplemento, 19 de octubre del 2010.

urbana, en el área rural la coordinación se realiza con las juntas de agua comunitaria existentes (CNC 2019, 35).

2.2. Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA)

Según decreto Ejecutivo No. 1088 publicado en el registro oficial No. 346, de 15 de mayo de 2008, fue creada la SENAGUA; cuyo objetivo de esta cartera de estado es la de garantizar el cumplimiento efectivo del derecho humano al agua. En el artículo 3 menciona que “la finalidad de SENAGUA es conducir los procesos de gestión de los recursos hídricos de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas, subcuencas, microcuencas o demarcaciones hidrográficas e hidrogeológicas de acuerdo a la Ley de aguas, su reglamento y demás normas conexas vigentes relacionadas con los recursos hídricos superficiales y los acuíferos en el Ecuador”.⁶

La SENAGUA “está encargada de cuatro tareas básicas para el cumplimiento de sus fines: el diseño y la construcción de proyectos multipropósito; protección de fuentes de las cuencas hidrográficas; gestión social del agua y mitigación de riesgos” (CNC 2019, 38).

2.3. Agencia de Regulación y Control del Agua y la Empresa Pública del Agua

Mediante decreto ejecutivo 310 del 30 abril del 2014, con registro oficial suplemento 236 se crea la Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA) y la Empresa Pública del Agua (EPA); la ARCA de acuerdo al artículo 3 las competencias “para la regulación y control de la gestión integral e integrada de los recursos hídricos, de la gestión de la calidad y cantidad del agua en sus fuentes y zonas de recarga, de la calidad de los servicios públicos relacionados al sector agua y de todos los destinos, usos y aprovechamientos económicos del agua”, y de acuerdo al artículo 9 el objeto de la EPA “se circunscribe exclusivamente a las competencias constitucionales y legales del Gobierno Central”.⁷

2.4. Normas INEN

La Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) indica que el objeto de la NTE INEN1108-2014, es establecer los requisitos que debe cumplir el agua potable para consumo humano, tanto para “sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de redes de distribución y tanqueros” (INEN 2014, 1). Los requisitos que se

⁶ Ecuador, *Decreto Ejecutivo No. 1088*, Registro Oficial No. 346, Suplemento, 15 de mayo de 2008, art. 3.

⁷ Ecuador, *Decreto Ejecutivo 310*, Registro Oficial 236, Suplemento, de 30 de abril de 2014, art. 3 y art.9.

deben considerar para establecer la calidad de agua potable (características físicas, sustancias inorgánicas y radiactivas; sustancias orgánicas; plaguicidas; residuos de desinfectantes; subproductos de desinfección; cianotoxinas; requisitos microbiológicos), que se encuentren dentro de los parámetros permitidos (ver anexo 3), cumpliendo con el Reglamento de buenas prácticas de Manufactura (producción) del Ministerio de Salud Pública.

Además, de acuerdo al número de habitantes se realiza el análisis de coliformes fecales en el sistema de distribución de agua potable, para una población menor a 5000 habitantes se debe realizar mínimo 12 muestras por año; para una población de 5000 hasta 100000 habitantes se deben realizar 12 muestras por cada 5000 personas, y así sucesivamente (INEN 2014, 6).

2.5. Ordenanza para el cobro del servicio de agua potable

Que mediante la ordenanza para el cobro del servicio de agua potable, suscrita por el señor Leandro Ullón Rodríguez (Alcalde del GADM del cantón Mocache) y el Ab. Gabriel Gallegos Franco (Secretario general), con fecha de 09 de julio del 2015, se establece las normas básicas a las que debe sujetarse todos los usuarios de agua potable mediante tres categorías que se detallan a continuación: categoría residencial, categoría comercial y categoría industrial. Es importante señalar que en la mencionada ordenanza no se menciona acerca de la calidad de agua referente a lo establecido en la norma INEN, no se menciona acerca de los límites permisibles y no cuenta con instrumentos que regule la calidad de agua; solo se hace referencia a las categorías que debe existir de acuerdo al consumos de agua en los diferentes sectores.

La categoría residencial le corresponde a los usuarios por el consumo de 0 a 15m³ pagarán una tarifa de \$3,30; por el consumo de 15m³ a 30m³ pagarán una tarifa de \$3,60; por el consumo de 30m³ en adelante pagarán una tarifa mensual de \$6,30; cuyas guías domiciliarias serán de ½ a 1 pulgada. La categoría comercial le corresponde a los usuarios por el consumo de 0 a 26m³ pagarán una tarifa de \$7,10; por el consumo de 26m³ a 40m³ pagarán una tarifa de \$8,30; por el consumo de 40m³ en adelante pagarán una tarifa mensual de \$10,6; cuyas guías domiciliarias serán de ½ a 1½ pulgada. La categoría industrial le corresponde a los usuarios por el consumo de 0 a 80m³ pagarán una tarifa de \$ 26,00; por el consumo de 80m³ a 120m³ pagarán una tarifa de \$32,00; por el consumo de 120m³ en adelante pagarán una tarifa mensual de \$38,00; cuyas guías domiciliarias serán de ¾ hasta 2 pulgadas.⁸

⁸ Ecuador GADM del cantón Mocache, *Ordenanza para el cobro del servicio de agua potable*, 10 julio del 2015.

2.6. Análisis de la Unidad de agua potable del GADM del cantón Mocache

El laboratorio del GADM fue creado el 07 de septiembre del año 2010, mediante ordenanza de creación de la “Unidad de laboratorio de calidad de agua potable y segura del Gobierno Municipal del cantón Mocache”, cuya estructura orgánica dependía del Departamento de agua potable y físicamente estuvo implementado por los pozos de captación de la cabecera cantonal. El jefe del departamento de agua potable se le designó la responsabilidad de dirigir, supervisar y ejecutar las acciones de operación y mantenimiento rutinario para el eficiente funcionamiento de los sistemas de agua potable de las áreas urbanas y rurales y el jefe de laboratorio debía ser el responsable de la calidad del agua producida; responsable del manejo del Laboratorio de la Planta, en base a las políticas y los recursos financieros.⁹

La calidad de agua potable ha sido una preocupación frecuente en los usuarios del cantón Mocache, es indispensable tomar a consideración que las obras civiles no son suficientes para brindar un servicio de calidad y que la ciudadanía no se vea afectada, la voluntad política se ve reflejada en la toma de decisiones y en las gestiones pero falta aunar esfuerzos para considerar que es competencia del GAD municipal de cada jurisdicción el tema de proveer de agua potable a la ciudadanía de la jurisdicción que se encuentran administrando, como lo señala el COOTAD, es primordial que se haga mantenimiento y reparaciones a las plantas de tratamiento para dar agua potable segura a la ciudadanía, caso contrario estaríamos abordando el tema de agua entubada porque no está recibiendo tratamiento de acuerdo a los estándares establecidos en la norma INEN 1108.

2.6.1. Control de la calidad de agua potable en el GADM del cantón Mocache

En el año 2012, cuando se desarrolló el PDyOT, el equipo consultor realizó un sin número de análisis de agua para conocer la calidad; “los resultados indican que en la mayoría de las muestras los organoclorados exceden la normativa de calidad para consumo humano, mientras que los organofosforados se mantienen en el límite” (Sigcha 2012, 36).

“Es importante mencionar que los pesticidas organoclorados son persistentes, por lo que presentan grandes posibilidades de bioacumulación e ingreso a la cadena alimenticia; los

⁹ Ecuador GADM del cantón Mocache, *Ordenanza de creación de la Unidad de Laboratorio de Calidad de agua potable y segura del Gobierno Municipal del Cantón Mocache*, de 07 de septiembre del 2010.

microorganismos acumularán estos compuestos en sus cuerpos, para luego pasar a peces y finalmente al hombre” (Sigcha 2012, 36).

2.6.2. Servicio de agua potable en el cantón Mocache

Para el año 2012 en el cantón Mocache “el 26,11% de las viviendas del cantón están conectadas por tubería dentro de la vivienda; el 21,04% tienen conexión de agua fuera de la vivienda; el 6,67% recibe agua por tubería fuera del edificio; y, el 46,18% no tiene agua por tubería, reciben agua por pozos de agua” (Sigcha 2012, 68).

En la actualización del PDyOT que fue realizada en el año 2018 “las conexiones de agua potable en el área urbana y rural son 8592, según datos proporcionados de la Dirección de Obras Públicas en coordinación con la Unidad de agua potable, alcanzando la cobertura del 100% en la zona urbana” (Equipo técnico 2018, 74). Existe un avance significativo desde el año 2012 al 2018 en cuanto a las conexiones domiciliarias para dotar de agua a la comunidad del cantón Mocache, se puede evidenciar que en el área urbana a pesar que se ha logrado abastecer de agua en su totalidad a la población, no hay un tratamiento adecuado en la planta de tratamiento Las Palmas que pueda garantizar agua de buena calidad a los habitantes porque el agua va directamente a los domicilios sin recibir ningún tratamiento y no se realizan los análisis de agua como determina la norma INEN. Las conexiones de agua en las viviendas del área urbana son 2610 y las conexiones de sistemas de agua en el área rural son 5982.

De acuerdo a los datos obtenidos por parte de la Unidad de Agua Potable perteneciente a la Dirección de Obras Públicas se estima que en el año 2017 se alcanzó la cobertura del 81% en el área rural. En lo que corresponde a la cobertura del servicio de agua potable en el cantón se ha mejorado notablemente con la construcción de 138 Sistemas de agua es importante indicar que existen recintos en los cuales debido a su población se han construido dos o tres sistemas de agua (Equipo técnico 2018, 76).

2.6.3. Procedencia y provisión del agua

Según la información obtenida “la procedencia principal del agua es de pozo en un 63,21%, luego está de red pública con el 30,58%; de río o estero tiene el 5,11% y solamente 0,05% se sirve agua de carro repartidor y 104 viviendas reciben el agua lluvia o de albarrada” (Sigcha 2012, 68).

Considero que sí podría existir contaminación en las aguas subterráneas porque hay muchos desechos que se lanzan al río (estiércol de chanco, estiércol de ganado, plástico de las haciendas, productos químicos), esto provoca una contaminación terrible tanto a las aguas superficiales como a los pozos profundos que es de donde proviene el agua para consumo humano (Leandro Ullón Rodríguez, ex alcalde del cantón Mocache, en entrevista con Ketty Cobeña Rosado, julio 2019).

2.6.4. Formas de acceso de agua para consumo humano

Según datos demuestran que “la procedencia del agua para consumo humano, muestra que el 47,19% la beben tal como llega al hogar, el 31,39% la hierven, el 8,91 le ponen cloro, el 0,24% la filtran y el 12,27% compran agua purificada” (Sigcha 2012, 68).

En el caso del cantón Mocache el informe menciona que el agua es conectada directamente a la red sin ningún tratamiento. El agua cruda, tanto de Las Palmas como de Los Emilios presenta valores bajos de color y turbiedad, que sin embargo deben ser mejorados en planta. Minerales como el Hierro y Manganeseo están por encima del máximo aceptable por lo que deben ser tratados en planta para su disminución (Sigcha 2012, 71).

2.6.5. Reportes de análisis de agua en la planta de tratamiento Las Palmas

Los reportes de los análisis realizados en la Unidad de control de calidad del agua para consumo humano del GAD del cantón Mocache, corresponde al periodo comprendido del 2012, cuya fuente para todas las muestras reportadas son de la salida de pozo en el sistema de agua potable de Las Palmas, que fueron recolectadas por la Química farmacéutica Olga Ortiz Avilés quien fue responsable del laboratorio.

Los inconvenientes que mantiene la planta de tratamiento de Las Palmas es debido a la provisión de los químicos para el debido tratamiento del agua, aproximadamente existen 80 sistemas de agua en el área rural, y en los análisis que se han realizado poseen niveles elevados de hierro, manganeso y fosforo. El agua sin tratamiento para la potabilización puede causar enfermedades a largo plazo. Una de las soluciones sería la creación de una Empresa pública que mejoraría la calidad del agua en el 100%, porque al privatizar el agua la deuda de los usuarios sería cobrada, porque actualmente existe cartera vencida y no se realizan cortes del servicio de agua a los usuarios porque la Ley no favorece (Olga Ortiz ex laboratorista del GADM del cantón Mocache, en entrevista con Ketty Cobeña Rosado, julio del 2019).

Los resultados del análisis físico de las 7 muestras (tabla 6). obtenidas en diferentes fechas (R1=04-09-2012, R2=20-09-2012, R3=09-10-2012, R4=09-10-2012, R5=09-10-2012 R6=30-10-2012 R7=11-12-2012) en la Unidad de agua potable del cantón Mocache que corresponden al periodo 2012, revelan que se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la Norma técnica ecuatoriana INEN 1108.

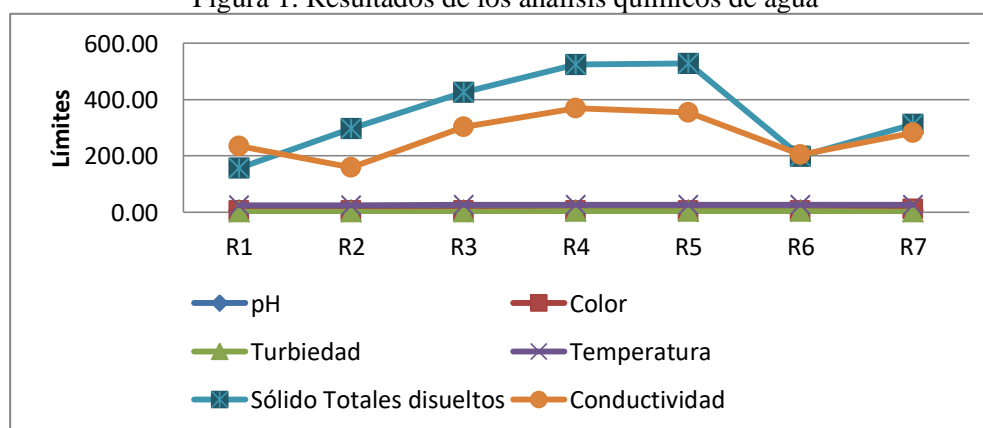
Tabla 6. Resultados de los análisis de agua

Parámetro	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
pH*	7,20	7,36	7,48	7,34	7,34	7,03	7,74
Color	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	10,00
Turbiedad	2,00	1,80	1,45	3,20	3,30	2,50	1,00
Temperatura	25,00	24,60	25,60	25,20	26,90	25,70	26,50
Sólido Totales disueltos	156,00	296,00	426,00	525,00	528,00	198,00	313,00
Conductividad	235,00	158,00	303,00	369,00	354,00	204,00	282,00

Fuente: Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado, 2019.
R=resultado; *potencial Hidrógeno.

En la (figura 1) se puede observar como los parámetros de pH, color, turbiedad, temperatura se mantienen constantes en los diferentes análisis no así, los parámetros de sólidos totales y conductividad que mostraron variables en diferentes los resultados, sin embargo se mantienen dentro de los parámetros establecidos en la norma INEN 1108.

Figura 1. Resultados de los análisis químicos de agua



Fuente: Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado, 2019.
R=resultado; pH=potencial Hidrógeno.

Los resultados del análisis químicos (tabla 7) de las 7 muestras obtenidas en diferentes fechas (R1=04-09-2012, R2=20-09-2012, R3=09-10-2012, R4=09-10-2012, R5=09-10-2012 R6=30-10-2012 R7=11-12-2012), según información proporcionada por la Unidad de agua potable

del cantón Mocache que corresponden al periodo 2012, muestran que el parámetro de hierro se encuentra elevado en cuatro de las siete muestras analizadas, los fosfatos en las siete muestras evaluadas existe un nivel muy alto de acuerdo a los límites permisibles de acuerdo a los parámetros establecidos en la Norma técnica ecuatoriana INEN 1108.

Los parámetros de manganeso, amoníaco, nitratos, nitritos, sulfatos, flúor, fosfatos, dureza total, dureza cálcica, dureza magnésica y arsénico se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la Norma INEN 1108.

Tabla 7. Resultados de análisis químicos

Parámetro	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Hierro total	0,680	0,310	0,380	0,330	0,360	0,800	0,740
Manganeso	0,428	0,448	0,364	0,046	0,040	0,419	0,407
Amoníaco	0,530	0,050	0,310	0,300	0,280	0,010	0,370
Nitratos	0,200	0,900	0,900	1,100	0,900	0,900	0,500
Nitritos	0,001	0,002	0,001	0,002	0,004	0,001	0,002
Sulfatos	0,000	0,000	94,000	8,000	9,000	0,000	29,000
Flúor	0,580	0,540	0,420	0,400	0,320	0,480	0,310
Fosfatos	2,370	1,660	2,700	1,710	1,410	2,170	1,600
Dureza Total	124,000	112,000	102,000	N/A	N/A	62,000	125,000
Dureza Cálcica	50,000	68,000	71,000	N/A	N/A	41,000	72,000
Dureza magnésica	74,000	44,000	31,000	N/A	N/A	21,000	53,000
Arsénico	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,000

Fuente: Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado, 2019.
R=resultado; pH=potencial Hidrógeno.

Los resultados del análisis microbiológico de las 7 muestras obtenidas en diferentes fechas (R1=04-09-2012, R2=20-09-2012, R3=09-10-2012, R4=09-10-2012, R5=09-10-2012 R6=30-10-2012 R7=11-12-2012), según información proporcionada por la Unidad de agua potable del cantón Mocache que corresponden al periodo 2012, muestran que los coliformes totales los coliformes fecales hay ausencia de microorganismos.

Tabla 8. Resultados de análisis microbiológicos

Parámetro	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Coliformes totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
--------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Fuente: Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado, 2019.

Cabe señalar que no se encuentran registros de análisis de laboratorio (físicos, químico y microbiológico) en la Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado durante los años (2013,2014, 2015, 2016 y 2017) que evidencien la calidad del agua de la planta de tratamiento Las Palmas, ni tampoco se encuentran informes de los correctivos que hayan realizado durante el periodo de estudio; lo que limita realizar un análisis global de lo que ha sucedido en el tiempo con relación a la calidad de agua de la planta de tratamiento de Las Palmas.

Existe un reporte de los análisis de agua realizado por SMARTSOLUTIONS, que corresponde al periodo comprendido del 2018 (ver anexo 4), el 26 de septiembre a las 11:48 am, cuya fuente para todas las muestras reportadas son de la salida de la planta de tratamiento en el sistema de agua potable de Las Palmas, que fueron muestreadas por el tecnólogo Leonardo Puente, información proporcionada por el señor Edison Salas ex coordinador de la Unidad de agua potable. Los análisis del agua se encuentran incompletos porque no cumple con todos los requisitos que establece la norma INEN 1108 para el control de calidad de agua potable y el laboratorio no se encuentra acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE) por lo que son de dudosa procedencia y no se puede aseverar la información con relación a la calidad del agua, existe poca información con relación a los análisis del agua que no se puede contrastar información veraz.

2.6.6. Recursos humanos del GADM del cantón Mocache

De acuerdo a la estructura orgánica del GADM del cantón Mocache, existen 7 direcciones que dependen directamente de alcaldía, 22 Unidades que dan apoyo a las diferentes direcciones, 7 áreas de trabajo que apoyan a las unidades, adicionalmente el departamento de secretaría general, registro de la propiedad. Son 246 funcionarios públicos que laboraban en el año 2018 de los cuales 96 personas tienen nombramiento y 150 personas se encuentran con contratos, adicional a este personal también se requieren los servicios de 29 personas que conforman el grupo EVIN que forma parte de la Unidad de Gestión de Riesgo (Equipo técnico, 2018).

2.6.7. Recursos económicos para agua potable

Al realizar el análisis de los recursos financieros que existen anualmente para el componente de agua potable dentro de la cedula presupuestaria de gastos, se evidencia que durante los años 2013 al 2016 existió una partida presupuestaria denominada “programa de agua potable”, durante el mismo periodo existió una partida de agua potable denominado “programa de obras públicas”; el periodo 2018 y 2019 se suprime el programa de agua potable y queda solo el programa de obras públicas donde se encuentra inserta la partida presupuestaria para agua potable, no hay un detalle de la distribución de los recursos económicos del GADM para la asignación de las actividades dentro del programa del recurso agua.

Es importante señalar que en departamento financiero del GADM del cantón Mocache, lugar donde proporcionaron la información no se encontró registro del presupuesto 2012, 2014 y 2017, que son los años que se está realizando el presente estudio; la cedula presupuestaria del año 2019 se encuentra el detalle con fecha 01 de enero del 2019 hasta 06 de agosto del 2019.

2.6.8. Programa de agua potable

Se puede observar en (tabla 9), la información de los años 2013 al 2016 exceptuando el año 2014, los recursos económicos fueron utilizados para gastos corrientes de agua potable; las asignaciones iniciales fueron reformadas y al final del periodo fiscal se devengó en su mayoría los recursos asignados para el agua potable. Se demuestra que la partida presupuestaria para agua potable es general, no hace un desglose de cada uno de los sistemas de agua.

Tabla 9. Presupuesto del programa de agua potable

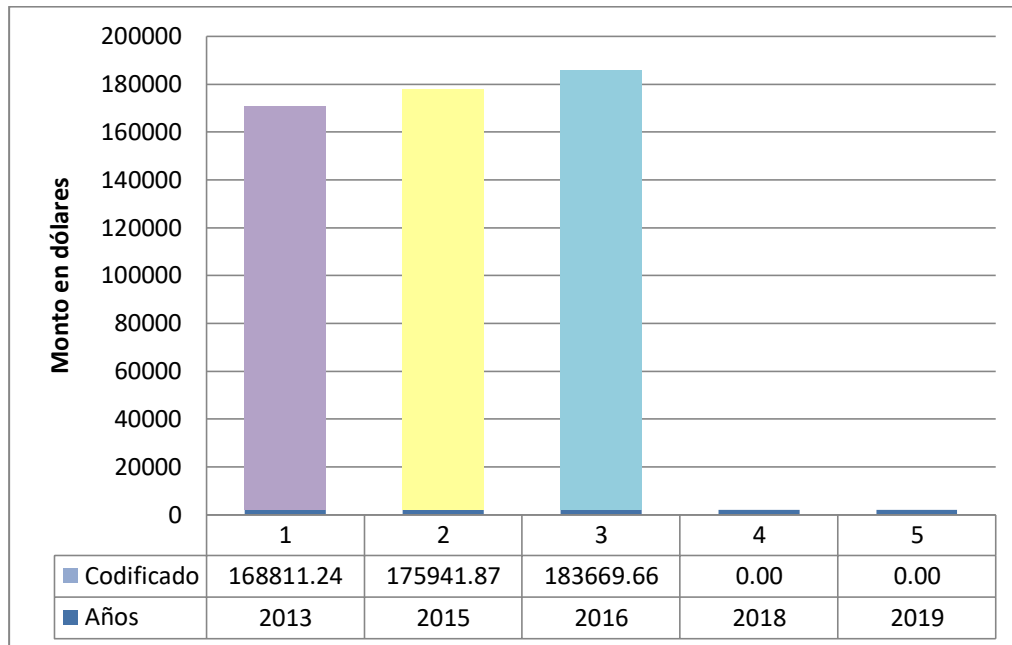
Agua potable y alcantarillado					
Años	Asignación inicial	Reformas	Codificado	Devengado	Saldo por devengar
2013	191480,00	-22668,76	168811,24	168663,36	147,88
2015	281512,87	-105571,00	175941,87	175931,04	10,83
2016	277101,66	-93432,00	183669,66	183626,37	43,29
2018	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Dirección financiera del GADM del cantón Mocache, 2019

En la (figura 2) se puede observar que el presupuesto para agua potable del GADM del cantón Mocache se fue incrementando paulatinamente desde el año 2013 hasta el año 2016, este presupuesto no cuenta con actividades presupuestarias de manera individual por lo que se

hace difícil realizar una valoración cuantitativa de las inversiones, todo el presupuesto consta dentro de un llamado “programa de agua potable”.

Figura 2. Asignación anual para agua potable



Fuente: Dirección financiera del GADM del cantón Mocache, 2019.

2.6.9. Programa de obras públicas

A continuación se detalla en (tabla 10) las asignaciones anuales del GADM del cantón Mocache para el programa de Obras Públicas destinados para el agua potable, valores utilizados para gasto de inversión, es importante indicar que el mencionado presupuesto no se detalla los rubros de manera individual de acuerdo a las actividades a realizar en la Unidad de agua potable saneamiento pluvial sanitario y alcantarillado.

Se puede observar que en los años 2016 y 2018 no se realizó un gasto eficiente de los recursos quedando un sobrante excesivo que puede deberse a una inadecuada planificación o incorrecta asignación de recursos de las actividades a realizarse dentro de los periodos antes mencionados; recursos que pudieron invertir en mejorar la calidad del agua potable; se puede observar que la partida presupuestaria para el año en curso ha sido insuficiente poniendo en riesgo cualquier eventualidad que pueda suceder en la planta de tratamiento de Las Palmas o de cualquier sistema de agua de la zona urbana, porque el recurso financiero que existe en la actualidad no cubriría algún daño que ocurriera, aún falta cuatro meses para solventar los gastos del periodo. Se obtuvo la información financiera de cinco años (2013, 2015, 2016,

2018 y 2019), que se puede evidenciar que existió la partida presupuestaria para las obras que se realizarían en el agua potable.

Tabla 10. Presupuesto anual de Obras públicas para agua potable

Obras públicas					
Años	Asignación inicial	Reformas	Codificado	Devengado	Saldo por devengar
2013	160000,00	52800,00	212800,00	212715,61	84,39
2015	620000,00	87550,19	707550,19	707549,93	0,26
2016	1226332,26	0,00	1226332,26	210805,74	1015526,52
2018	267000,00	624096,14	891096,14	578929,90	312166,24
2019	267000,00	25000,00	292000,00	291172,50	827,50

Fuente: Dirección financiera del GADM del cantón Mocache, 2019.

En la (tabla 11) se observa demuestra que en el año 2013 el presupuesto del programa de Obras Públicas fue de \$ 3904210,32 de los cuales se asignó el 5,45% para agua potable; para el año 2015 el presupuesto del programa de Obras Públicas fue de \$ 5992335,18 de los cuales se asignó el 11,81% para agua potable; para el año 2016 el presupuesto del programa de Obras Públicas fue de \$ 7735342,48 de los cuales asignó el 15,85% para agua potable; para el año 2018 el presupuesto del programa de Obras Públicas fue de \$ 3701207,13 de los cuales asignó el 24,08% para agua potable; para el año 2019 el presupuesto del programa de Obras Públicas fue de \$ 4210207,13 de los cuales asignó el 6,94% para agua potable; para el año 2015 el presupuesto del programa de Obras Públicas fue de \$ 5992335,18 de los cuales se asignó el 11,81% para agua potable.

Tabla 11. Porcentaje del presupuesto de Obras públicas para agua potable

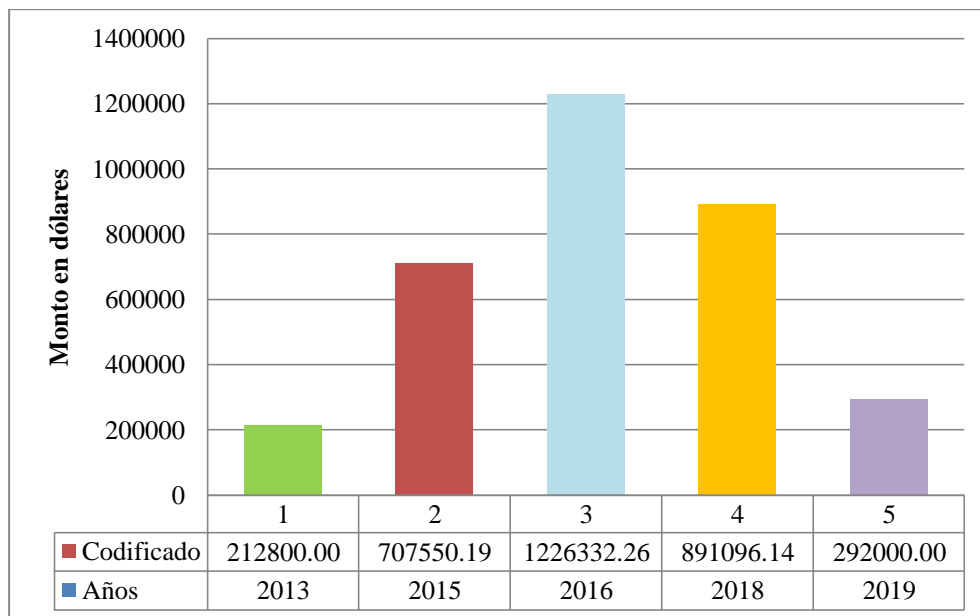
Años	Presupuesto total de programa de Obras públicas (\$)	Codificado para agua potable(\$)	Porcentaje (%)
2013	3904210,32	212800,00	5,45
2015	5992335,18	707550,19	11,81
2016	7735342,48	1226332,26	15,85
2018	3701207,13	891096,14	24,08
2019	4210207,13	292000,00	6,94

Fuente: Dirección financiera del GADM del cantón Mocache, 2019.

En la (figura 3) se puede observar que el presupuesto para agua potable dentro del programa de obras públicas, se elevó considerablemente en el año 2016 con respecto al año 2013 y 2015, también es necesario mencionar que en el año 2019 el presupuesto para el agua potable

sufrió una caída impresionante considerando que un rubro importante para que la ciudadanía tenga una agua potable de calidad.

Figura 3. Asignaciones anuales para agua potable



Fuente: Dirección financiera del GADM del cantón Mocache, 2019.

2.6.10. Presupuesto global destinado para agua potable

Al existir dos programas que destinaban valores monetarios para agua potable dentro del presupuesto anual del GADM del cantón Mocache, se realiza una sumatoria para conocer los valores reales que se estaba invirtiendo en gastos corrientes y de inversión para la gestión del agua potable en el cantón Mocache. En la (tabla 12), se puede observar el presupuesto global que se invertía en agua potable, teniendo su pico máximo en el año 2016 que se realizó una asignación de \$ 1410001,92, pero que no fueron utilizados en su totalidad.

Tabla 12. Presupuesto global para agua potable

Años	Total de codificado	Saldo por devengar de obras públicas	Saldo por devengar de agua potable
2013	38161124	84,39	147,88
2015	883492,06	0,26	10,83
2016	1410001,92	1015526,52	43,29
2018	891096,14	312166,24	0,00
2019	292000,00	827,50	0,00
Total	3858201,36	1328604,91	202,00

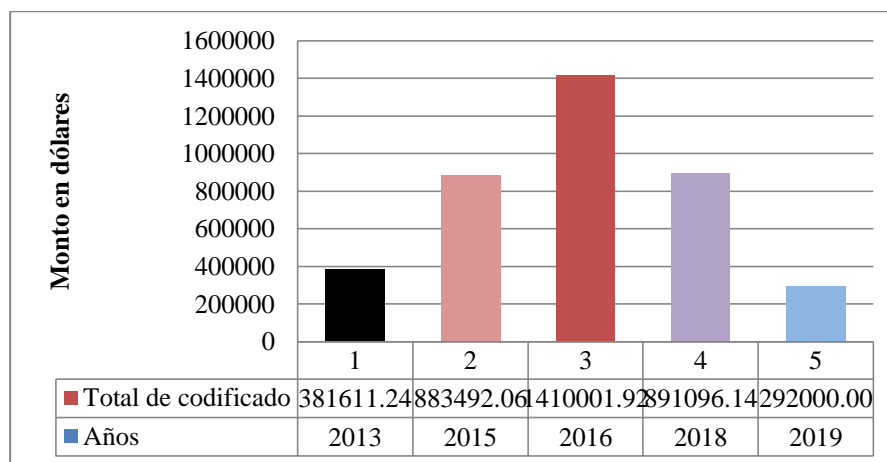
Fuente: Dirección financiera del GADM del cantón Mocache, 2019.

Se dio prioridad al área rural del cantón porque considero una ayuda muy importante para la gente del campo por es la que trabaja más duro que la parte urbana. Tomábamos agua contaminada de los pozos someros que existían y estos pozos profundo el agua es mejorada

para la salud de los habitantes de la parte rural. El 60% de las asignaciones anuales en la primera administración se invirtió en los sistemas de agua para el área rural y en la segunda administración en una 40% (Leandro Ullón Rodríguez, ex alcalde del cantón Mocache, en entrevista con Ketty Cobeña Rosado, julio 2019).

Las asignaciones para agua potable se fueron incrementaron desde el año 2013 hasta el año 2016 según la (figura 4), posteriormente hubo un descenso acelerado del año 2018 con referencia al año 2019 en la partida presupuestaria con referencia al agua potable.

Figura 4. Total de asignaciones para agua potable



Fuente: Dirección financiera del GADM del cantón Mocache, 2019.

2.7. Análisis del sistema administrativo del GADM del cantón Mocache

La escasa información que mantiene el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mocache ha sido una limitante en levantar información oportuna y segura; la página web que deberían mantener actualizada todos los GAD a nivel nacional, no se encuentra activada, es primordial para que la ciudadanía se mantenga informada según lo establece la LOTAIP.

Para el año 2009, ya existía todo lo que es la Planta de Tratamiento de Las Palmas pero no estaba funcionando, se realizó un contrato para ponerla en funcionamiento y también hacer un cambio de tubería de la mayoría del sector que donde da servicio. Estuve en dos administraciones desde el 2009 hasta 2019, durante diez años en calidad de alcalde. En el tiempo de la administración estuvo en funcionamiento al 100% la planta de tratamiento de Las Palmas porque al inicio de la administración no estuvo en funcionamiento los tanques, la electricidad, la bomba que impulsa el agua, son las dificultades que hubo al inicio de la

administración pero se solucionó el problema, da servicio a la mitad de la parte urbana del cantón (entrevista a Leandro Ullón Rodríguez, ex alcalde del cantón Mocache, julio 2019).

Según el Director de planificación y ordenamiento territorial del cantón Mocache, expresa que se va repotenciar la Planta de tratamiento de Las Palmas, en la nueva administración, que se va a dar prioridad a la salud ambiental; el presupuesto del 2019 se encuentra prorrogado por el cambio de gestión, en el 2020 se trabajará con intervención a nivel general de los pozos de agua subterránea; manifestó que la Dirección de agua potable y alcantarillado se encuentra realizando un análisis y diagnóstico del agua potable y alcantarillado de las zonas críticas para mejorar el funcionamiento (Richards Naranjo, Director de planificación y ordenamiento territorial del GADM del cantón Mocache, en entrevista con Ketty Cobeña Rosado, julio 2019).

2.8. Sinopsis de la planta de tratamiento de Las Palmas

Entre la información que se obtuvo en el GADM del cantón Mocache, reposa el contrato del año 2006 para la ejecución de la obra “construcción de tanque elevado de hormigón armado de 100 m³ de capacidad y rehabilitación de planta en la estación de bombeo N°1 ubicada en el sector las Palmas de la cabecera cantonal”, suscrito por la máxima autoridad de aquel periodo la señora María Cristina Holguín de Andrade (alcaldesa), el Ing. Víctor Chon-quí Lara (contratista) y el Ab. Anibal Mosquera Álvarez (procurador síndico municipal); por un monto que asciende a \$136,082.45 cuyo valor no incluye el Impuesto al Valor Agregado (IVA), los fondos pertenecían al convenio que se mantuvo con el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) y GADM del cantón Mocache.

En el resumen ejecutivo del mencionado proyecto se indica que la infraestructura en servicio deja margen de sus beneficios a 2/3 parte de la población, que se ve expuesta a una área de riesgo, en aquella época Mocache ocupaba una superficie de 123 hectáreas, su uso era casi exclusivamente a vivienda sobretodo en la zona central. En cuanto al agua potable se calculaba que el 10% de la población de Mocache carecía del fundamental servicio de agua potable.

Se consideró en el proyecto que la comunidad no disponía de agua potable por tubería, el agua cuya provisión era por tanquero y otros, y la almacenaban en tanques o cualquier recipiente, con el consiguiente peligro de contaminarse con el estado del agua. Produciendo

enfermedades, fue por ese motivo que GAD municipal del cantón Mocache consideró que era necesario dotar de infraestructura física al sector Las Palmas y de esta manera puedan tener agua potable en sus casas las 24 horas del día, con la consigna de mejorar la salubridad en el aseo personal y en la preparación de alimento.¹⁰

La estación de bombeo N° 1 del sector Las Palmas o Barrio Norte, fue recomendada por parte de la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME) la construcción de un tanque elevado de un capacidad de 100 m³ para abastecer de agua a Las Palmas, el pozo existente bombeará aproximadamente 10.82 l/s al tanque elevado una vez construido, con el propósito de aumentar el abastecimiento de agua potable (fotografía 1), además la instalación de un dosificador de cloro.



Fotografía 1. Planta de tratamiento Las Palmas; a y c sistema de agua potable; b y d piscinas con agua contaminada. Fuente: Archivo personal - Trabajo de Campo.

Según información proporcionada por el funcionario del GADM del cantón Mocache existen tres sistemas de agua en funcionamiento en la jurisdicción del cantón Mocache que son: 23 de agosto, Las Palmas tiene aproximadamente 15 años en funcionamiento y Los Emilios (en construcción); el sistema de Los Emilios colapsó por deslizamiento interno en el pozo, en el

¹⁰ Resumen ejecutivo. 2006. El proyecto “construcción de tanque elevado de hormigón armado de 100 m³ de capacidad y rehabilitación de planta en la estación de bombeo N°1 ubicada en el sector las Palmas de la cabecera cantonal”.

terremoto del 16 de abril del 2016, lo que provocó que los sectores (Centro y Barrio Lindo) fueran asistidos por la planta de tratamiento de Las Palmas durante el tiempo que se hagan las adecuaciones necesarias para el inicio de la puesta en marcha este sistema. Los pozos son de aproximadamente 120 metros de profundidad; el caudal explotado es de 540 a 750 galones por minuto (Cristóbal Macías Aguayo, operador del GADM del cantón Mocache, en entrevista con Ketty Cobeña Rosado, julio 2019).

El abastecimiento de agua es las 24 horas, actualmente se está dando a la población agua de manera directa sin ningún tratamiento, aproximadamente durante 6 meses no hay disponibilidad de químicos (entrevista a funcionario público del GADM del cantón Mocache, julio 2019).

En la anterior administración se realizó el cambio de la tubería domiciliaria, cuando creció la población fue necesario la construcción de un pozo, que contiene 400mm de diámetro de estructura metálica y actualmente el encamisado es de plástico, la captación de agua es subterránea (Freddy Tumbaco, coordinador de servicios de agua potable y aguas servidas, en entrevista con Ketty Cobeña Rosado, julio del 2019).

2.8.1. Vulnerabilidad en el área urbana del cantón Mocache

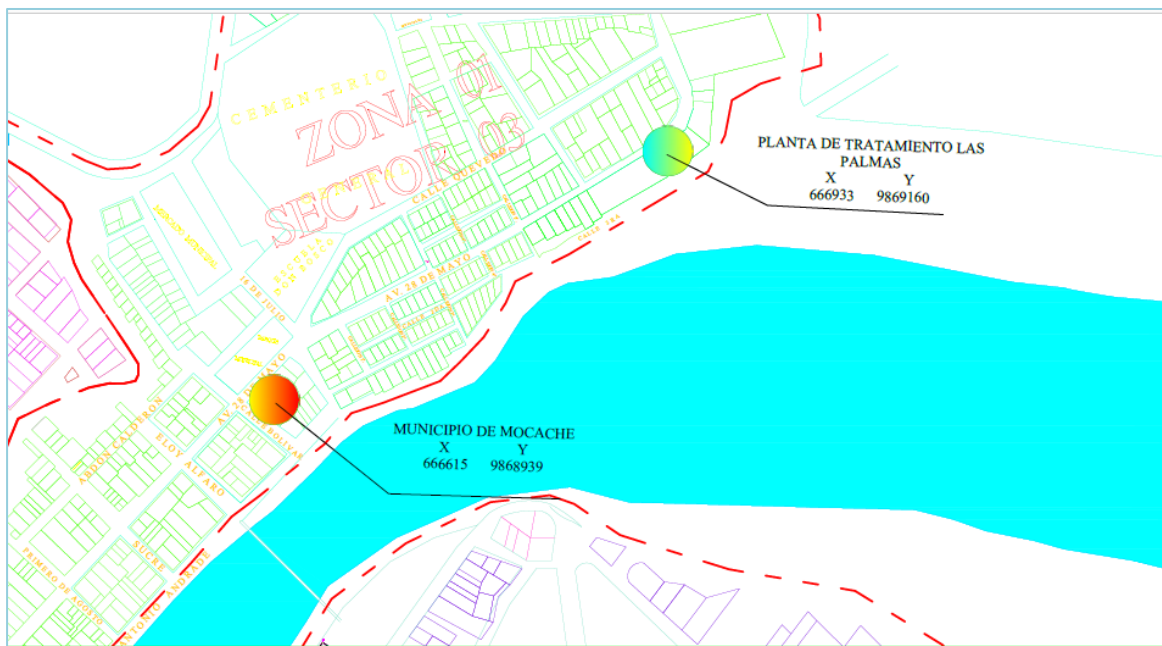
Según datos de la Secretaria de Gestión de Riesgos, se han identificado alrededor de 30 sectores en el área urbana y rural del cantón Mocache que se encuentra en riesgo por inundación y riesgo por deslizamiento; entre los sectores que se encuentran en riesgo constante por inundación se puede mencionar Barrio Lindo y La Ochoa que reciben agua de la Planta de tratamiento Las Palmas; entre los sectores que se encuentran en riesgo por deslizamiento se puede citar Barrio Norte y Cooperativa 24 de mayo (Equipo técnico 2018).

Es importante mencionar que el sector Las Palmas se encuentra a 73 m.s.n.m, con las coordenadas (x=0666933 y y=9869160) a pocos metros se encuentra el río Mocache, a 43 m.s.n.m., aldaño al Barrio Norte, donde continuamente existe deslizamiento de tierra, que pone en peligro a las viviendas del sector y la infraestructura de la planta de tratamiento de Las Palmas (figura 5), por el uso desorganizado de la tierra.

En la planta de tratamiento de Las Palmas, entre los inconvenientes que siempre hubo fue el tema de la energía, la variación de voltaje, la caída de tensión, que no permitía el normal

desarrollo de los equipos de bombeo que están instalados en la planta; un segundo inconveniente es el atraso en la adquisición de químicos, pues el municipio no siempre cubría con los valores que había que pagar por los químicos y las empresas obviamente no despachaban o suministraba el químico para realizar el tratamiento del agua (Edison Salas, ex coordinador de la Unidad de agua potable, en entrevista con Ketty Cobeña Rosado, junio del 2019).

Figura 5. Ubicación de la planta de tratamiento de Las Palmas



Fuente: Erwin Guliano Narvaez Zamora, GADM del cantón Mocache, 2019.

En la (fotografía 2) se puede observar el río Mocache, las plantaciones de cultivos de ciclo corto, y, el tanque elevado de la Planta de tratamiento Las Palmas.



Fotografía 2. Planta de tratamiento Las Palmas cercano al río Mocache.
Fuente: Archivo personal - Trabajo de Campo.

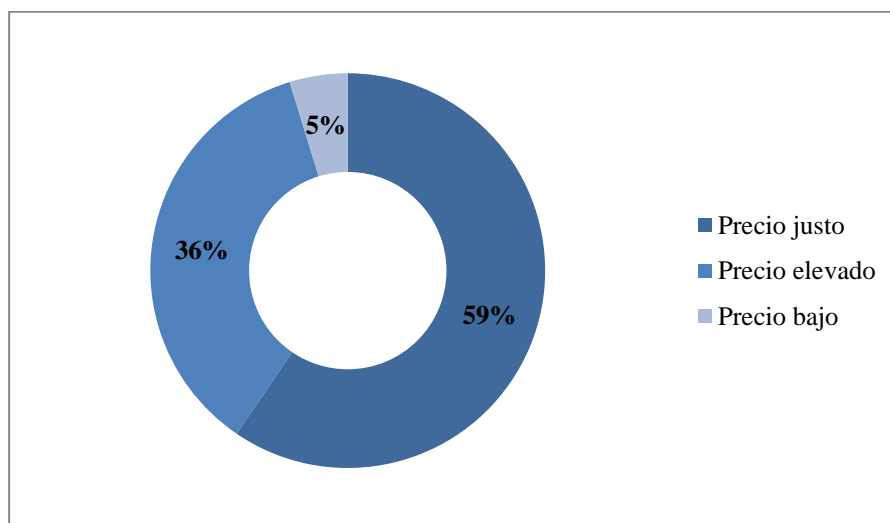
2.9. Resultados evidenciados en el grupo focal

Se realizó un grupo focal donde participaron personas que pertenecen a los sectores: Barrio Lindo, Centro, Barrio Quevedo, Barrio Norte, Las Palmas, La Ochoa y Cooperativa 24 de mayo, donde participaron 42 personas; de la cuales el 66.67% fueron del género femenino y el 33.33% género masculino, predominando las mujeres; este grupo reconoció que el 95% recibe el servicio de agua en sus domicilios y el 4.76% mencionaron que no reciben el servicio. La planta de tratamiento de Las Palmas suministra agua a estos sectores las 24 horas del día, los siete días a la semana; los usuarios pagan por el servicio de agua potable de acuerdo a la categoría (residencial, comercial e industrial) que se encuentren clasificados, siendo la más económica la categoría residencial que pagan una tarifa de \$3,30 por el consumo de 0 a 15m³ de agua (ver anexo 5).

2.9.1. Información de la percepción del abastecimiento de agua potable

En la (figura 6) se puede identificar que el 59% de los usuarios piensan que el precio que pagan por el servicio de agua es justo, el 36% opina que es elevado y 5% considera que el precio que pagan es bajo.

Figura 6. Percepción del abastecimiento de agua



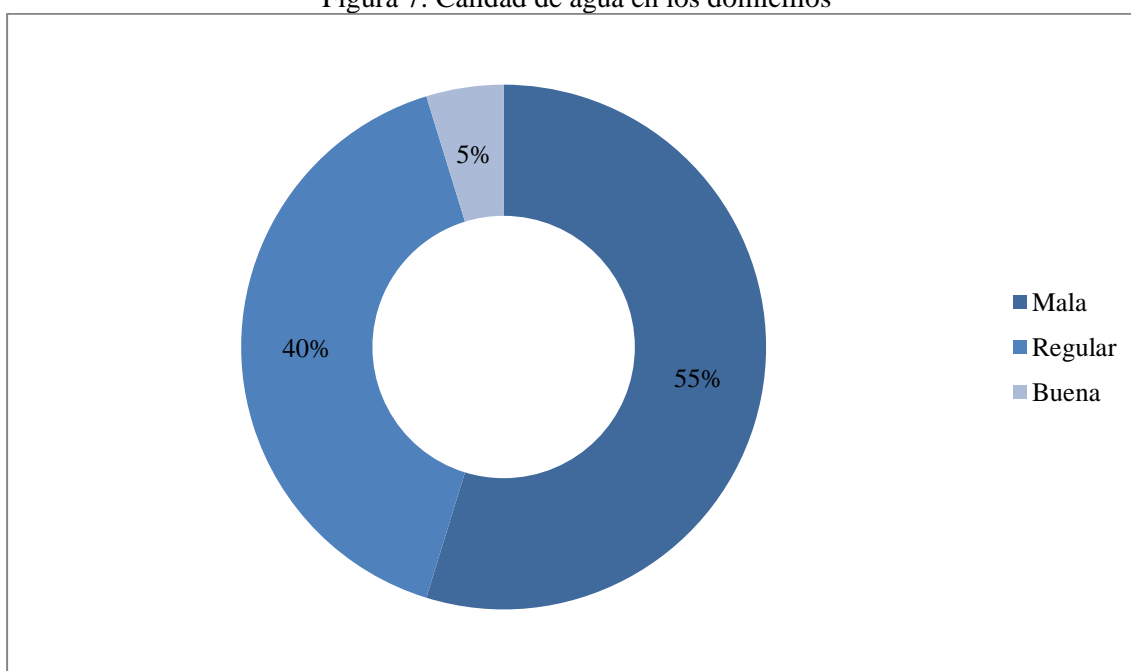
Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

El 69% de las personas consideran que la cantidad que reciben de agua es suficiente, el 31% consideran que es insuficiente.

2.9.2. Calidad, presión y servicio de agua que llega a los hogares

El 55% de las personas consideran que la calidad de agua es mala, el 40% consideran que la calidad de agua es regular y el 5% mencionan que de buena calidad (ver figura 7).

Figura 7. Calidad de agua en los domicilios

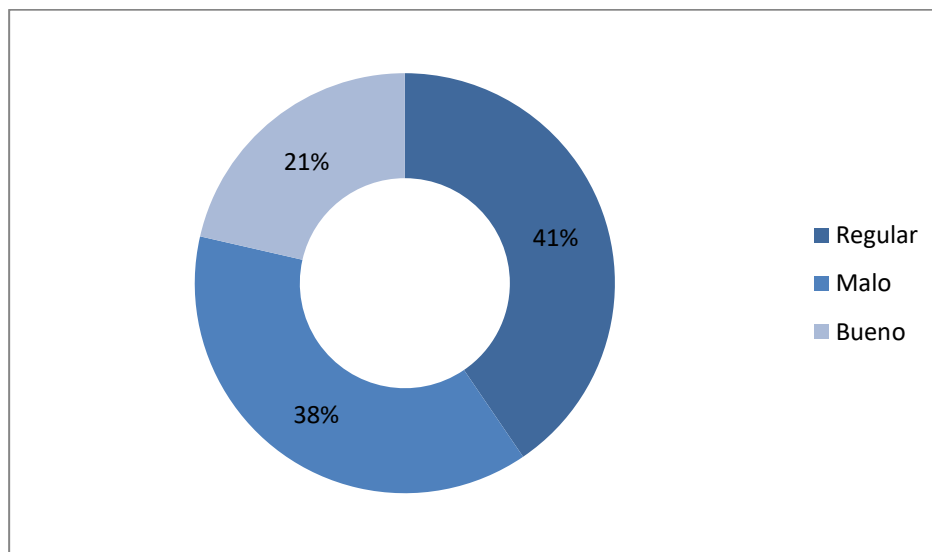


Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

Según las personas que intervinieron en el grupo focal, el 78,57% opina que el agua llega turbia por días, el 9,52% de las personas indican que el agua llega turbia a sus hogares durante todo el año, el 7,14% de las personas expresan que el agua llega turbia por meses y el 4,76% mencionan que el agua llega limpia durante todo el año. Consideran que a presión con la que llega el agua a la vivienda según 40,48% de las personas es buena, el 40,48% opina que es suficiente y el 19,04% manifiesta que la presión del agua es alta; esto muestra que es favorable la presión de agua le permite realizar las diversas actividades en el hogar sin inconvenientes porque de acuerdo a la percepción de los usuarios la presión del agua es de buena a suficiente según los porcentajes.

En la (figura 8) se puede observar que el 41% de las personas que intervinieron en el grupo focal manifestaron que el servicio de agua potable es regular, el 38% opinan que el servicio de agua en malo y el 21% indican que es bueno el servicio de agua.

Figura 8. Servicio de agua potable en los domicilios

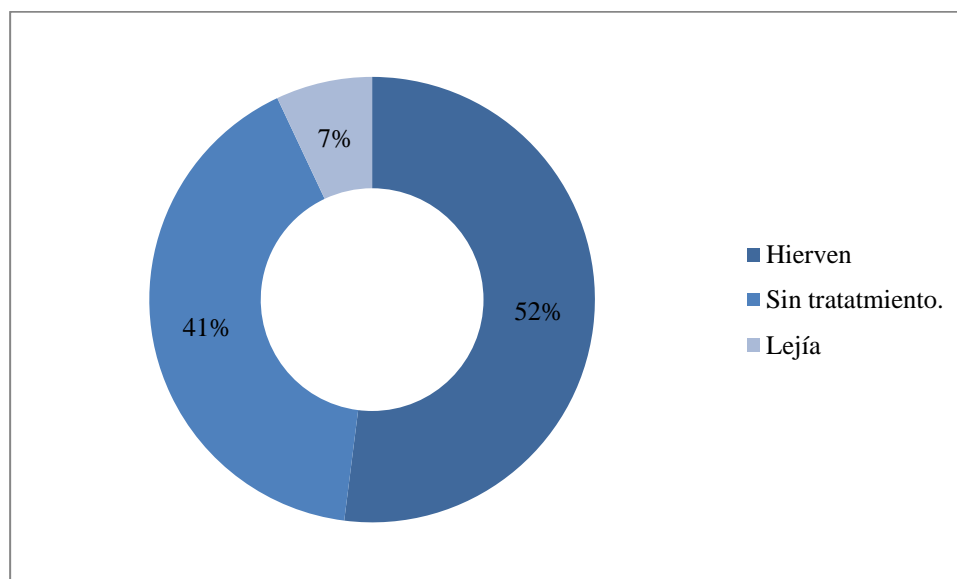


Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

2.9.3. Método aplicado para ingerir de agua

Aproximadamente el 52% de las personas (figura 9) que participaron en el grupo focal mencionan que hierven el agua antes de ser consumirla, el 41% de las personas indican que no le dan ningún tratamiento al agua antes de ser consumida y el 7% expresan que le colocan algún tipo de lejía.

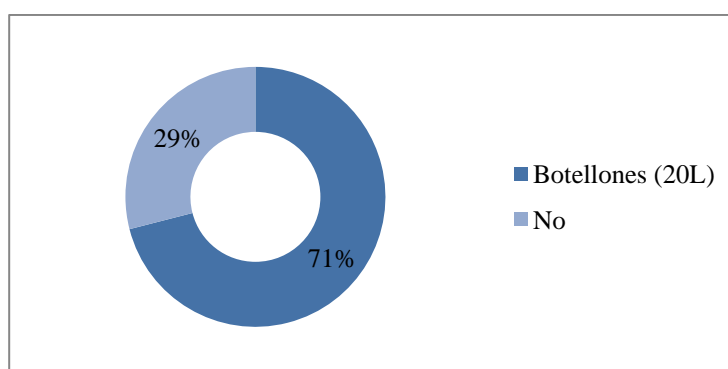
Figura 9. Método aplicado al agua antes del consumo



Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

El 71.43% de la personas manifiestan que se abastecen de otra fuente de agua para beber, lo hacen de botellones de (20L) de agua que los adquieren en las diferentes casas comerciales de diferentes marcas (figura 10), esto representa aproximadamente \$5 (cinco dólares) semanales en cada familia que adquiere agua embotellada, es decir, aproximadamente \$20 (veinte dólares) mensuales; el 28.57% señalan que no se abastecen de otra fuente de agua.

Figura 10. Adquisición de agua para beber

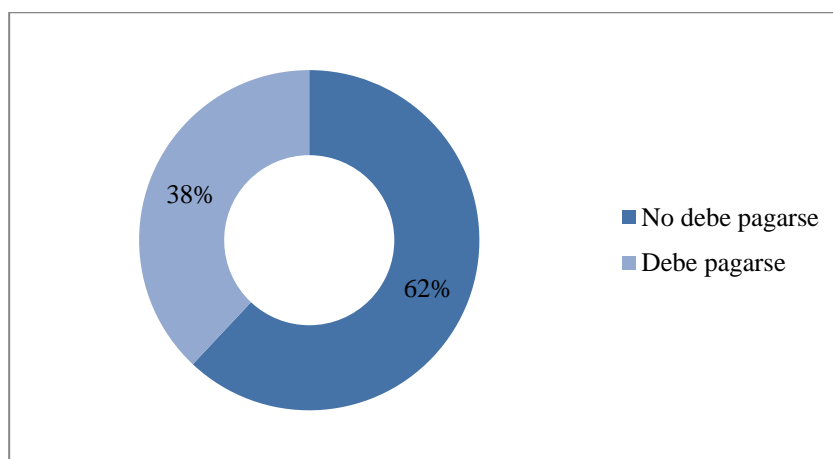


Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

2.9.4. Pago por el servicio que reciben los usuarios

El 61% de las personas manifiestan que el agua potable no debe pagarse porque no es buena calidad, y el 38% mencionan que debe pagarse por el servicio que están recibiendo ver (figura 11).

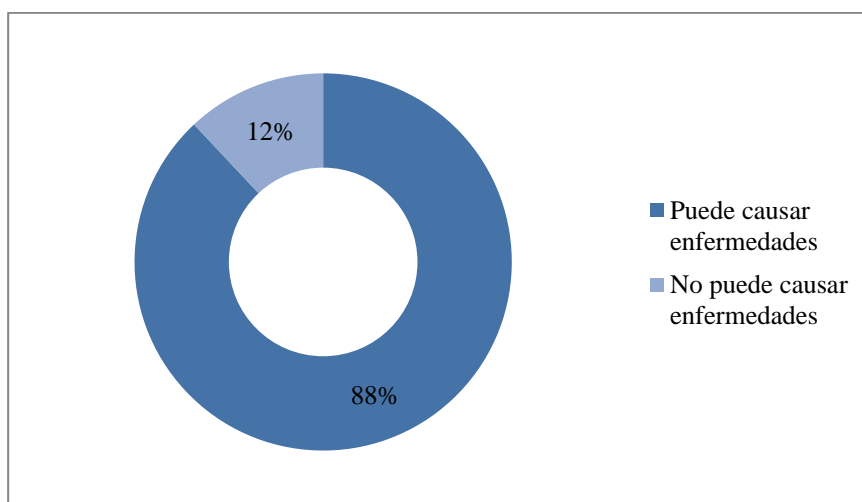
Figura 11. Pago por el servicio de agua potable



Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

El 88% de las personas que intervinieron en el grupo focal de los diferentes barrios que reciben el servicio de agua potable (figura 12).de la planta de tratamiento de Las Palmas indican que el agua que consumen puede causar enfermedades, el 12% expresan que no podría causar enfermedades.

Figura 12. Percepción de enfermedades a causa del consumo de agua

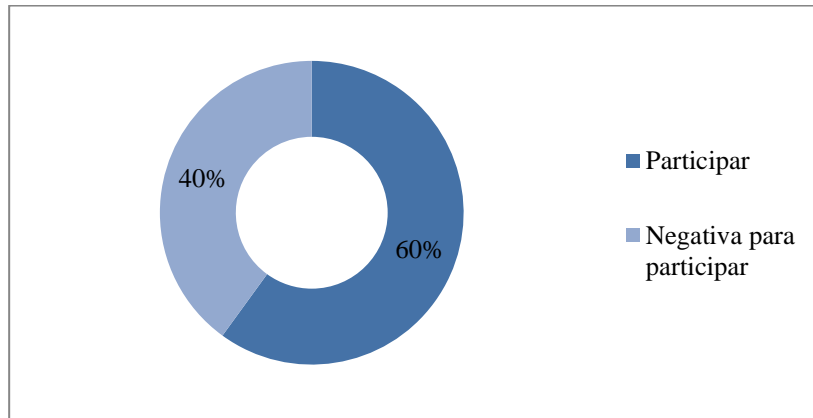


Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

2.9.5. Participación de la comunidad en el servicio de agua potable

El 60% de las personas expresan que estarían dispuestos a participar con (mano de obra, reuniones y dinero) en algún proyecto para mejorar o ampliar el servicio de agua potable, el 40% indican que no estarían de acuerdo en participar en ningún proyecto de esta índole (figura 13).

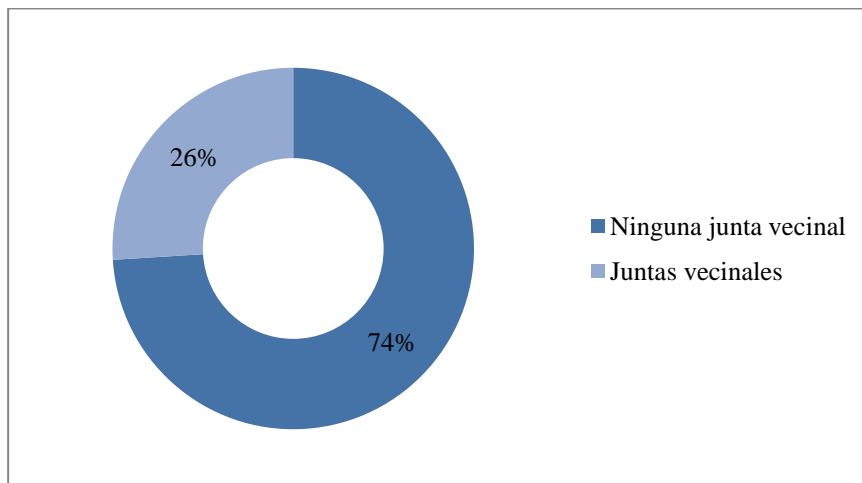
Figura 13. Participación de la comunidad



Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

Según la (figura 14.) el 74% de la personas no pertenecen a ninguna junta vecinal, mientras que el 26% de las personas si están incluidas en juntas vecinales.

Figura 14. Juntas vecinales



Fuente: Resultado del trabajo con grupo focal en la ciudad de Mocache.

Capítulo 3

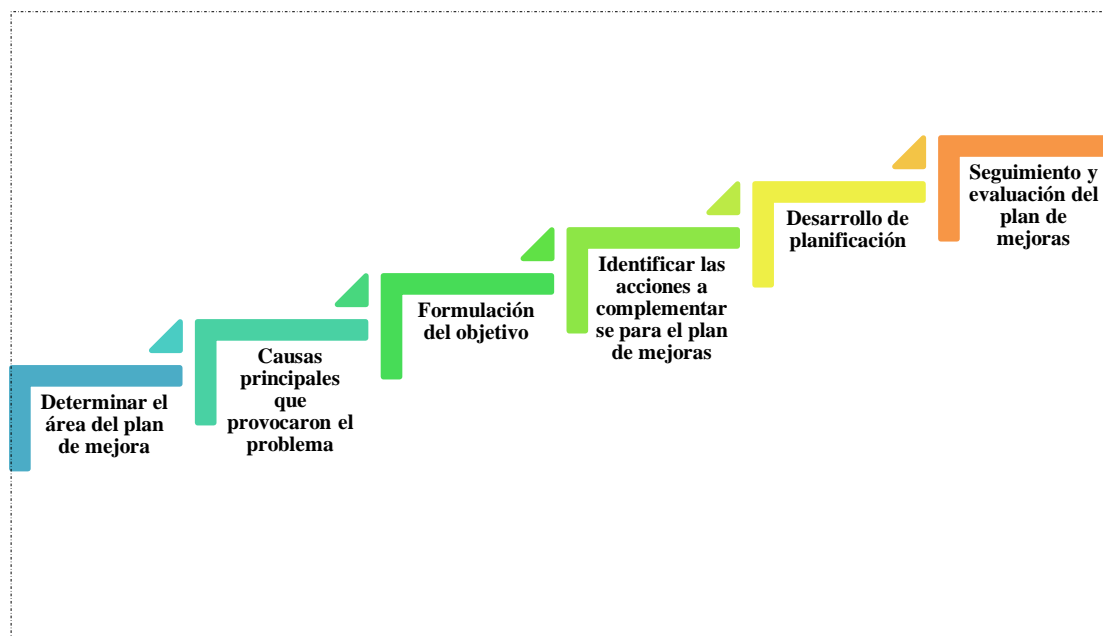
Plan de mejoras para la planta de tratamiento ubicada en Las Palmas

Formular un plan de mejoras de la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”, para mejorar la calidad de agua de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos que será entregado al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Mocache. “La ejecución del Plan de Mejoras depende de los plazos que determine el municipio para alcanzar sus objetivos. Sin embargo, no debe tener una duración superior a un año” (SDRA 2011, 13).

3.1. Estructura del plan de mejoras

Para establecer una estructura del plan de mejoras se han identificado (ver figura 15) los diversos pasos:

Figura 15. Estructura del plan de mejoras



Fuente: Agencia de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA).

3.1.1. Determinar el área del plan de mejora

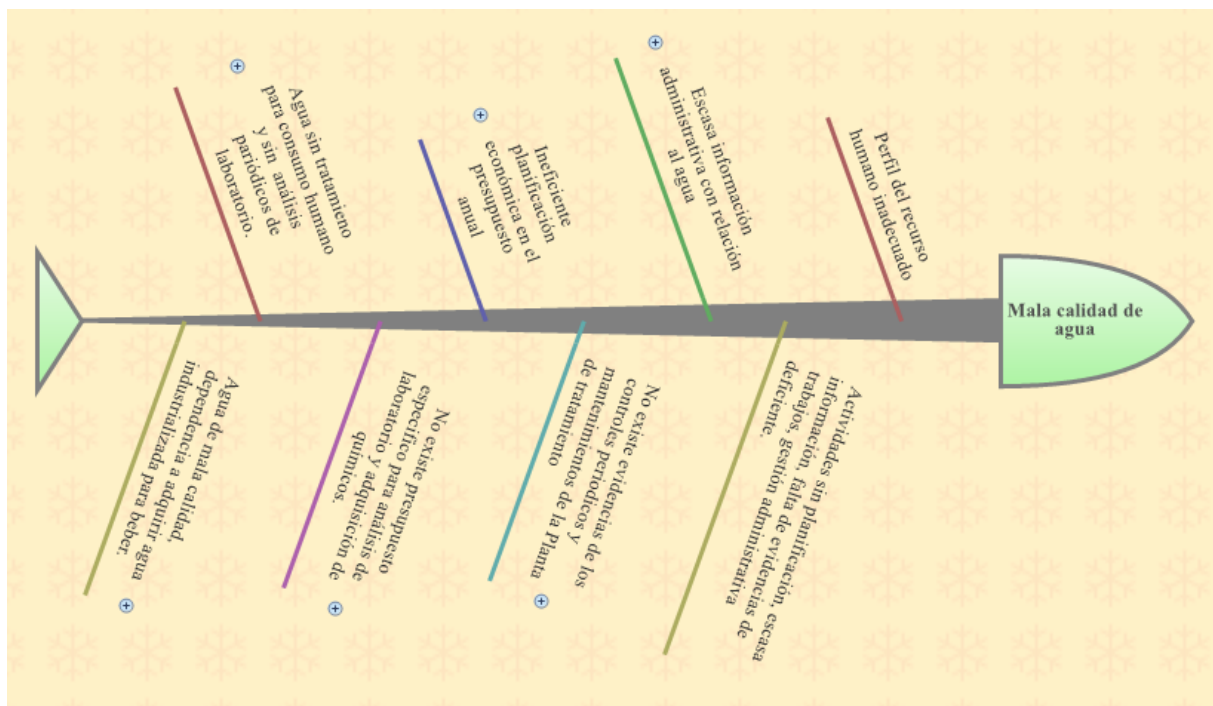
Se ha determinado que el área de mejora es la planta de tratamiento de Las Palmas, ubicada en el cantón Mocache, cuyo propósito principal es tener agua de buena calidad para el consumo humano; para cumplir con el enunciado que “las áreas de mejora hacen referencia a

los criterios del Modelo de Gestión de Calidad de los Servicios Municipales considerados críticos” (SDRA 2011, 16); de esta manera lograr un beneficio común para toda la ciudadanía.

3.1.2. Causas principales que provocaron el problema

En la (figura 16) se puede evidenciar las causas y los efectos que se han producido para que el agua de la planta de tratamiento no sea de buena calidad para el consumo humano.

Figura 16. Causas y efectos que provocan la mala calidad de agua



Fuente: Basada en información de campo con actores sociales de la ciudad de Mocache.

3.1.3. Formulación del objetivo

Mejorar la calidad de agua para consumo humano de la planta de tratamiento de Las Palmas, en el periodo de doce meses, cumpliendo a cabalidad con la competencia del GADM del cantón Mocache, establecida en el COOTAD.

3.1.4. Identificar las acciones a complementarse para el plan de mejoras

Se ha determinado las siguientes acciones para el plan de mejoras con la finalidad de que la Planta de tratamiento de Las Palmas entregue a la ciudadanía del cantón Mocache agua de calidad para consumo humano. A continuación se detallan las acciones a seguir:

- Identificar un laboratorio acreditado por Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE).

- Adquisición de químicos para darle tratamiento al agua de acuerdo a los resultados y recomendaciones del laboratorio.
- Insertar en el presupuesto anual del GADM del cantón Mocache, valores específicos para la inversión de análisis de laboratorio, tratamiento, mantenimiento, reparaciones, adquisiciones de la planta de tratamiento de Las Palmas.
- Crear una base de datos y un archivo para la Dirección de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario.
- Realizar una línea base del personal que labora en la actual Dirección de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario para determinar las funciones de cada obrero y funcionario público de acuerdo a las necesidades de la Dirección.

3.1.5. Desarrollo de planificación

“El mejor orden de prioridad no es tan sencillo como proponer, en primer lugar, la realización de aquellas acciones asociadas a los factores más urgentes, sino que se deben tener en cuenta otros criterios en la decisión” (ANECA -). De acuerdo a ANECA, uno de los factores puede ser dificultad de la implementación de alguna acción de mejora, para esto se las clasifica de menor a mayor grado de dificultad (1=mucha, 2=bastante, 3=poca, y, 4= ninguna), otro de los factores puede ser el plazo a implementarse, para esto se los identifica (1=largo, 2=medio, 3=corto, y, 4= inmediato); y el otro factor sería el impacto en la ciudadanía, para lo cual se clasifica (1= ninguna, 2=poco, 3=bastante, y, 4=mucho).

Tabla 13. Acciones de plan de mejoras

Nº	Acciones de mejora a llevar a cabo	Dificultad	Plazo	Impacto	Priorización
	Identificar un laboratorio acreditado por Servicio de acreditación Ecuatoriana (SAE).				
	Adquisición de químicos para darle tratamiento al agua de acuerdo a los resultados y recomendaciones del laboratorio.				
	Insertar en el presupuesto anual del GADM del cantón Mocache, valores específicos para la inversión de análisis de laboratorio, tratamiento, mantenimiento, reparaciones, adquisiciones de la planta de tratamiento de Las Palmas.				

	Crear una base de datos y un archivo para la Dirección de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario.				
	Realizar una línea base del personal que labora en la actual Dirección de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario para determinar las funciones de cada obrero y funcionario público de acuerdo a las necesidades de la Dirección.				

Fuente: Basada en las necesidades de la Planta de tratamiento Las Palmas.

3.1.6. Seguimiento y evaluación del plan de mejoras

“El encargado de la evaluación, en base a la información que emerge de los indicadores y verificadores definidos, emite un juicio fundado respecto del estado de avance de cada actividad programadas. Este seguimiento debe realizarse en forma mensual” (SDRA 2011, 21). A continuación un esquema de una plantilla para realizar el seguimiento ala plan de mejoras:

Tabla 14. Esquema para seguimiento mensual

PLANILLA DE SEGUIMIENTO MENSUAL DE LÍNEA DE ACCIÓN							
Línea de Acción:			Fecha de Seguimiento:				
Servicio (si corresponde):			Encargado del Seguimiento:				
Actividad	Ejecución		Indicador (meta)	Resultado medición	Verificador	Nivel de logro	Comentarios: Recomendaciones:
	Inicio (mes)	Término (mes)					

Fuente: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2011.

Conclusiones

El agua es un recurso que todos los seres humanos requieren para realizar las diferentes actividades sean estas domésticas, industriales, agrícolas, pecuarias, entre otras; el agua potable que es destinada para el consumo humano debe cumplir con diferentes requerimientos de las características físicas, químicas, biológicas y microbiológicas de agua para que no ocasione riesgos en la salud humana.

El 55% de las personas que participaron en el grupo focal del cantón Mocache consideran que la calidad del agua es mala, el 40% consideran que la calidad de agua es regular y el 5% mencionan que de buena calidad, esto pone en manifiesto que se requiere mejorar el servicio público de agua potable; si el área urbana cuenta con el 100% de la cobertura de conexiones de agua es indispensable que la calidad de agua se mejore para evitar epidemias causadas por el agua.

La gestión del servicio de agua potable debe perfeccionarse para que las personas tengan acceso directo al agua potable porque en la actualidad el 71.43% de la personas del grupo focal manifestaron que se abastecen de otra fuente de agua para beber, lo hacen de botellones de (20L) de agua de diferentes marcas que lo adquieren en las diferentes casas comerciales, esto representa aproximadamente \$5 (cinco dólares) semanales en cada familia que adquiere agua embotellada, es decir, aproximadamente \$20 (veinte dólares) mensuales, esto eleva el costo de la vida a este grupo de personas; el 28.57% señalan que no se abastecen de otra fuente.

Este estudio fue realizado en la planta de tratamiento de Las Palmas donde se evidenció que los factores administrativos no permiten fluir una adecuada administración, existe un presupuesto con una ineficiente planificación que no permite correlacionar las actividades que se llevan a cabo en el área de agua potable, la voluntad política de las diferentes autoridades en la toma de las decisiones de ejercer y emprender acciones efectivas para los correctivos en la planificación y gestión del recurso hídrico; la ciudadanía juega un papel importante por eso es necesario que vivan en comunidad para realizar las peticiones de las diferentes inconformidades con relación al agua potable, demandando sus derechos para tener acceso a la provisión de agua de calidad para ser consumida.

Por lo expuesto, mantener una adecuada planificación viabilizará a concretar acciones para mejorar cada uno de los programas, proyectos y planes que se realizan dentro de la institución, es necesario alinearse al Plan Nacional toda una vida que está contemplado del 2017 hasta el 2021 esto permitirá contribuir con los tres ejes nacionales planteados en el plan y cumplir con los nueve objetivos. En referencia con los diferentes sistemas de agua que se encuentran en el cantón Mocache, es importante que haya una vinculación de un programa de agua potable que permita una conexión con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial; para establecer dentro de la institución un plan estratégico que sea la guía de todos los procedimientos institucionales, en cuanto a los diferentes proyectos y planes que se establezcan a corto, mediano y largo plazo, que tributen al PDyOT y este consecuentemente dé respuestas de avances a los objetivos nacionales planteados en el Plan Nacional de Desarrollo. La planta de tratamiento de Las Palmas mejorará la operatividad, la calidad de agua potable y se dará respuesta a la ciudadanía con un mejor servicio.

Con la intención de mejorar el servicio en la comunidad, la implementación del plan de mejoras es necesaria para el GADM del cantón Mocache para desarrollar las condiciones apropiadas para la calidad de agua en la Planta de tratamiento de Las Palmas. La siguiente estructura (figura 17) se plantea para realizar una mejor planificación institucional

Figura 17. Estructura para mejorar la planificación institucional



Fuente: Basada en la información de la investigación.

Anexos**1. Preguntas (grupo focal)**

Tema: Estudio de los factores que afectan la calidad del agua de la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”, para el consumo humano de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, en el periodo comprendido de 2012-2019.

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Entrevistador (a): _____

Fecha de Entrevista: ____/____/____ Hora _____

Sector: Cantón: Mocache Provincia: Los Ríos

Dirección: _____

Persona entrevistada _____

B. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

1. Sabe usted cuál es el sistema que suministra de agua potable a su hogar? _____
2. ¿Cuántos días a la semana dispone de agua potable? _____
3. ¿Cuántas horas por día dispone de agua _____ Horario desde la _____ hasta las _____
4. ¿Paga usted por el servicio de agua?: si () no ()
5. Habitualmente cuanto paga al mes \$_____¿Cuándo fue el último mes que pagó? _____.
6. Cree usted que lo que paga por el servicio de agua es: Bajo () Justo () Elevado ()
7. La cantidad de agua que recibe es: suficiente () insuficiente ()
8. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia? si () no ()
9. La calidad del agua es: buena() mala() regular()
10. ¿Con qué presión llega el agua a la vivienda? bajo () suficiente() alto()
11. ¿El agua llega limpia o turbia?:
Limpia todo el año () Turbia por días () Turbia por meses () Turbia todo el año ()
12. ¿Está usted satisfecho con el servicio de agua? ¿Cómo lo calificaría?
Bueno () Malo () Regular ()

Por qué? _____

13. ¿Cómo es su participación con el municipio con respecto al agua?

-
14. ¿Cómo considera que debe administrarse el agua potable en el GAD del cantón Mocache?
-
15. ¿Cuándo cree usted que hubo la mayor crisis de agua en la comunidad?
-
- Por qué? _____
16. ¿Quién informa acerca del abastecimiento de agua?
-
17. ¿Cómo es la gestión cuando existe algún problema con el agua?
-
18. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?:
 Ninguno () Hierve () Lejía() Otro _____
19. El agua que viene de la red pública la usa para:
 1. Beber () 2. Preparar alimentos () 3. Lavar ropa () 4. Higiene personal ()
 5. Limpieza de la vivienda () 6. Regar la chacra () 7. Otros ()
20. ¿Se abastece de otra fuente?: si () no ()
 Si es si, ¿Cuál es la otra fuente?:
 a. Río/ Lago () b. Pileta pública () c. Camión Cisterna ()
 d. Botellones () e. Manantial () f. Pozo ()
 g. Vecino () h. Lluvia () i. Otro (especificar) _____
21. ¿Cuánto le representa en dólares a la semana? _____
22. Personas que viven en el hogar? _____
23. Considera usted que el agua potable es un bien que:
 Debe pagarse () ¿Por qué? _____
 No debe pagarse() ¿Por qué? _____
24. ¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?
 Si () ¿Por qué? _____
 No () ¿Por qué? _____
25. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos de su familia cómo se tratan? _____
26. ¿Participaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y /o ampliar el servicio de agua potable y desagüe?

- () Si → ¿Cómo? Mano de obra () Herramientas () Materiales de construcción ()
 Sólo en reuniones () Dinero () Otros _____
 () No → ¿Por qué? _____

27. Medios de comunicación que usa la familia con mayor frecuencia

Radio		Diarios y Revistas		Canal de T.V.	
Emisora	Horario	Nombre	Frecuencia	Canal	Horario

D. ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

- 28.** ¿Existe una Junta Vecinal? si () no ()
29. ¿Cómo participa usted en la Junta Vecinal local? _____
30. ¿Qué organizaciones de los vecinos (comunidad) existen en la ciudad? Nombre las 3 más importantes en su consideración:

Organizaciones	Actividades que realizan	Lideres

- 31.** ¿Qué organizaciones en la ciudad; realizan actividades de educación sobre higiene, salud o educación ambiental?

Organizaciones	Actividades que realizan en educación sobre higiene, salud, educación ambiental

- 32.** ¿Por qué cree que no existen organizaciones vecinales en su Barrio?
- _____

E. CONCIENCIA AMBIENTAL

- 33.** ¿Cree usted que el agua escaseará algún día? Si () No () No sabe ()
34. ¿Qué es el agua?
 La fuente de la vida () sin el agua no se puede vivir () Me sirve para cocinar, lavar etc()
 Es solo agua () No sabe () Otro ()
35. Qué consecuencias cree usted que puede ocurrir al agua con el Cambio climático?

Observaciones:

2. Entrevistas individuales

Tema: Estudio de los factores que afectan la calidad del agua de la planta de tratamiento ubicada en “Las Palmas”, para el consumo humano de la población del cantón Mocache, provincia de Los Ríos y la vulnerabilidad frente al Cambio Climático, en el periodo comprendido de 2012-2019.

Objetivo: Determinar los factores de vulnerabilidad climática que afectan la calidad del agua para el consumo humano de la planta de tratamiento “Las Palmas”, en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos en el periodo comprendido de 2012-2019.

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Entrevistador (a): _____

Fecha de Entrevista: ____/____/____ Hora _____

Sector: _____ Cantón: Mocache Provincia: Los Ríos

Dirección: _____

Persona Entrevistada: _____

Cargo: _____

Temporalidad: _____

DESARROLLO DE LA ENTREVISTA

1. Cuántos años de operatividad tienen la planta de tratamiento Las Palmas?
2. Conoce usted la vida útil de la planta de tratamiento de Las Palmas?
3. Para cuántos usuarios fue planificada la planta de tratamiento?
4. Con qué presupuesto cuenta la planta de tratamiento Las Palmas?
5. Existen inconvenientes técnicos en la planta de tratamiento de Las Palmas?
6. Cuántos usuarios abastece de agua potable la planta de tratamiento de Las Palmas?
7. Cuántas horas/día de servicio ofrece la planta de tratamiento de Las Palmas?
8. Las personas que reciben el agua desde la planta de tratamiento de Las Palmas , se encuentran satisfechas?
9. En el tiempo que usted estuvo realizó cambios o gestión para mejorar el servicio?
Cuáles?
10. Con que frecuencia se realiza análisis (físicos, químicos y biológicos) de agua en la planta de tratamiento de Las Palmas?

11. Cree usted que agua que están recibiendo los consumidores podrían ocasionar enfermedades? Por qué?
12. Conoce usted el tiempo de la red domiciliaria?
13. Cómo considera usted la calidad de agua de la planta de tratamiento de Las Palmas? Por qué?
14. En su apreciación, considera cree debe haber cambios en la planta de tratamiento de Las Palmas? Cuáles?
15. Cree en la posibilidad de una empresa pública para la gestión del agua potable? Por qué?

3. Requisitos que estable la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1108

a. Características físicas, sustancias inorgánicas y radiactivas

PARAMETRO	UNIDAD	Limite máximo permitido
Características físicas		
Color	Unidades de color aparente (Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	---	no objetable
Sabor	---	no objetable
Inorgánicos		
Antimonio, Sb	mg/l	0,02
Arsénico, As	mg/l	0,01
Bario, Ba	mg/l	0,7
Boro, B	mg/l	2,4
Cadmio, Cd	mg/l	0,003
Cianuros, CN ⁻	mg/l	0,07
Cloro libre residual*	mg/l	0,3 a 1,5 ¹⁾
Cobre, Cu	mg/l	2,0
Cromo, Cr (cromo total)	mg/l	0,05
Fluoruros	mg/l	1,5
Mercurio, Hg	mg/l	0,006
Niquel, Ni	mg/l	0,07
Nitratos, NO ₃ ⁻	mg/l	50
Nitritos, NO ₂ ⁻	mg/l	3,0
Plomo, Pb	mg/l	0,01
Radiación total α *	Bq/l	0,5
Radiación total β **	Bq/l	1,0
Selenio, Se	mg/l	0,04

¹⁾ Es el rango en el que debe estar el cloro libre residual luego de un tiempo mínimo de contacto de 30 minutos
 * Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: ²¹⁰Po, ²²⁶Ra, ²²⁸Ra, ²³²Th, ²³⁸U, ²³⁴Th, ²³⁴Pa
 ** Corresponde a la radiación emitida por los siguientes radionucleidos: ⁶⁰Co, ⁸⁵Sr, ⁹⁰Sr, ¹²⁵I, ¹³¹I, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ²¹⁰Pb, ²²⁶Ra

b. Sustancias orgánicas

	UNIDAD	Limite máximo permitido
Hidrocarburos policíclicos aromáticos HAP		
Benzo [a] pireno	mg/l	0,0007
Hidrocarburos:		
Benceno	mg/l	0,01
Tolueno	mg/l	0,7
Xileno	mg/l	0,5
Estireno	mg/l	0,02
1,2dicloroetano	mg/l	0,03
Cloruro de vinilo	mg/l	0,0003
Tricloroetano	mg/l	0,02
Tetracloroetano	mg/l	0,04
Di(2-etilhexil) ftalato	mg/l	0,008
Acrylamida	mg/l	0,0005
Epiclorohidrina	mg/l	0,0004
Hexaclorobutadieno	mg/l	0,0006
1,2Dibromoetano	mg/l	0,0004
1,4- Dioxano	mg/l	0,05
Acido Nitrotriacético	mg/l	0,2

c. Plaguicidas

	UNIDAD	Limite maximo permitido
Atrazina y sus metabolitos cloro-s-triazina	mg/l	0,1
Isoproturón	mg/l	0,009
Lindano	mg/l	0,002
Pendimetalina	mg/l	0,02
Pentaclorofenol	mg/l	0,009
Dicloroprop	mg/l	0,1
Alacloro	mg/l	0,02
Aldicarb	mg/l	0,01
Aldrin y Dieldrin	mg/l	0,00003
Carbofuran	mg/l	0,007
Clorpirifós	mg/l	0,03
DDT y metabolitos	mg/l	0,001
1,2-Dibromo-3-cloropropano	mg/l	0,001
1,3-Dicloropropeno	mg/l	0,02
Dimetoato	mg/l	0,006
Endrin	mg/l	0,0006
Terbutilazina	mg/l	0,007
Clordano	mg/l	0,0002
Hidroxiatrazina	mg/l	0,2

d. Residuos de desinfectantes

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Monocloramina,	mg/l	3
Si pasa de 1,5 mg/l investigar: N-Nitrosodimethylamine	mg/l	0,000 1

e. Subproductos de desinfección

	UNIDAD	Límite máximo permitido
2,4,6-triclorofenol	mg/l	0,2
Trihalometanos totales	mg/l	0,5
Si pasa de 0,5 mg/l investigar:	mg/l	0,06
• Bromodichlorometano	mg/l	0,3
• Cloroformo		
Tricloroacetato	mg/l	0,2

f. Cianotoxinas

	UNIDAD	Límite máximo permitido
Microcistina-LR	mg/l	0,001

g. Requisitos microbiológicos

	Máximo
Coliformes fecales (1): Tubos múltiples NMP/100 ml ó Filtración por membrana ufc/ 100 ml	< 1,1 * < 1 **
<i>Cryptosporidium</i> , número de ooquistes/ litro	Ausencia
<i>Giardia</i> , número de quistes/ litro	Ausencia
* < 1,1 significa que en el ensayo del NMP utilizando 5 tubos de 20 cm ³ ó 10 tubos de 10 cm ³ ninguno es positivo	
** < 1 significa que no se observan colonias	
(1) ver el anexo 1, para el número de unidades (muestras) a tomar de acuerdo con la población servida	

4. Análisis físico, químico y microbiológico del agua

a. Anverso 1

SMARTSOLUTIONS
TRATAMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
Ruc: 1714387618001

Fecha y Hora de Recepción de la muestra	Fecha: 26 de septiembre de 2018 Hora: 11:45
Lugar de toma de la muestra	Mocache, Sector 1 Las Palmas Planta de tratamiento de agua potable
Muestreado por	Tglo Leonardo Puente
Punto de Muestreo	Salida de la planta de tratamiento

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

	PARÁMETROS	RESULTADOS	UNIDADES	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Físicos	Olor	INOLORO	-----	No objetable
	Color	5	Pt Co	15
	Turbidez	0,72	NTU	5
	Sólidos Totales Disueltos	142.1	mg/L	500
	Conductividad Eléctrica	215	uS/cm	1.500
Químicos	pH	7,13	Potencial Hidrógeno	6 - 9
	Cloruros	154	mg/L	250
	Dureza Total	230	mg/L	500
	Alcalinidad	130	mg/L	250
	Cloro libre residual	0,65	mg/L	0.3-1.5
	Hierro Total	0,98	mg/L	-----
	Manganeso	0.2	mg/L	-----
	Nitritos	0,05	mg/L	50
	Nitratos	1.2	mg/L	3
	Sulfatos	0,024	mg/L	250
	Arsénico	0,001	mg/l	0,01

E-mail: info@aguaquimica.org aguaquimica.org Dirección: Av. San Pablo y Salcedo
Telf. La Maná: 032689878 Celular: - 0982657044
Quito - Ecuador

b. Anverso 2

SMARTSOLUTIONS
 TRATAMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
 Ruc: 1714387618001

MICROBIOLÓGICOS

Coliformes Fecales	0	UFC/100 ml	≤1 ^o
Coliformes Totales	0	UFC/100 ml	-----

Observaciones:
 Los límites máximos permisibles que se tomó como referencia es la NTE 1108 Quinta revisión y lo establecido por la norma tulas en el libro VI anexo 1

Técnico Responsable

 Tigo. Leonardo Puentes
 Agua y Saneamiento Ambiental



Quito - Ecuador

E-mail: info@aguaquimica.org aguaquimica.org Dirección: Av. San Pedro y Salcedo
 Telf. La Maná: 032689878 Celular: - 0982657044

5. Comprobante de servicio de agua potable

COMPROBANTE DE INGRESO A CAJA

GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN **MOCACHE**

TESORERIA

FECHA DE EMISIÓN: 18-07-2019 FECHA RECAUDACIÓN: 18-07-2019 **0155428 A**





CONTRIBUYENTE: **TERAN VARGAS ZOILA DELIA** CÉDULA - RUC: 0911877280 COD. CATASTRAL: 03000328 1- RESIDENCIAL

CONCEPTO: ***** SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO *****

Año	Mes	Consumo (m3)	Agua Potable (\$)	Alcantarillado (\$)	Total Mes(\$)
2019	4	6	3.30	3.00	6.30
2019	5	4	3.30	3.00	6.30
			6.60	6.00	

SUBTOTALES

TOTAL RECIBIDO: **12.60**

Lista de siglas y acrónimos

- ANECA:** Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación
- ARCA:** Agencia de Regulación y Control del Agua
- CAF:** Corporación Andina de Fomento
- CEPAL:** Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
- CNC:** Consejo Nacional de competencias
- COA:** Código Orgánico Ambiental
- COOTAD:** Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.
- ELCCC:** Especialización de Liderazgo, Cambio Climático y Ciudades
- EPA:** Empresa Pública del Agua
- FLACSO:** Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
- GADM:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal
- GWP:** Global Water Partnership
- INEN:** Instituto Ecuatoriano de Normalización del Ecuador
- INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos
- IPCC:** Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático
- IVA:** Impuesto al Valor Agregado
- LOTAIP:** Ley Orgánica de transparencia y de Acceso a la Información Pública
- MIDUVI:** Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
- NTE:** Norma Técnica Ecuatoriana
- OMS:** Organización Mundial de la Salud
- PDyOT:** Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
- PNBV:** Plan Nacional para el Buen Vivir
- PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- RTU:** Rai Technology University
- SAE:** Servicio de acreditación Ecuatoriana
- SDRA:** Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo
- SENAGUA:** Secretaría Nacional de Agua Potable y Saneamiento
- SENPLADES:** Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
- UNICEF:** Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
- UNEP/WHO:** United Nations Environment Programme and the World Health Organization
- UN-Habitat:** United Nations Human Settlements Programme

WWAP: World Water Assessment Programme

ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México

Lista de referencias

- Ballestero, Maureen, Abel Mejía-Betancourt, Victor Arroyo, and Carlota Real. 2015. “El Futuro de Los Servicios de Agua y Saneamiento En América Latina. Documento Para Discusión. Banco de Desarrollo En América Latina (CAF), Banco Interamericano de Desarrollo (BID).,” 1–39. <http://files/118/Lentini> 2015_El_futuro_de_los_servicios_de_agua_y_saneamiento_en_America_Latina.pdf.
- Banco Mundial, 2012. Gestión Integral de Aguas Urbanas. <https://www.worldbank.org>
- Barla Galván, Rafael. 2014. Un diccionario para la educación ambiental. www.elcastellano.org/glosario_ambiental.pdf
- Bazdresch Parada Miguel. 1994. Gestión municipal y cambio político. En Renglonés, revista del ITESO, núm.29. Tlaquepaque, Jalisco: ITESO Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente se pone a disposición general bajo los términos y condiciones de la siguiente licencia: <http://quijote.biblio.iteso.mx/licencias/CC-BY-NC-2.5-MX.pdf>
- Benito, B., & Bastida, F. 2008. Política y gestión financiera municipal. *Revista de Contabilidad-Spanish Accounting Review*, 11(2), 43-66.
- Beniston, Martin. 2002. Climatic change: possible impacts on human health. *Swiss med wkly.* pag 3 3 2 – 3 3 7.
- Boorman, Gary A., Vicki Dellarco, June K. Dunnick, Robert E. Chapin, Sid Hunter,... Robert C. 1999. Sills. Drinking Water Disinfection Byproducts: Review and Approach to Toxicity Evaluation. *Environmental health perspectives.* Vol 107, pag.207-217.
- CAF, Corporación Andina de Fomento. 2013. “Desafíos En La Gestión Urbana Del Agua.” Banco de Desarrollo de América Latina, 2013. <http://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/desafios-en-la-gestion-urbana-del-agua>.
- CAF, Corporación Andina de Fomento. 2012. Agua Potable y Saneamiento En América Latina y El Caribe: Metas Realistas Y Soluciones Sostenibles. Propuesta Para El Sexto Foro Mundial Del Agua. Panamá. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/499/libro_agua_esp.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Campoy Aranda, Tomás, and Elda Gomes Araújo. 2009. “Técnicas e Instrumentos Cualitativos de Recogida de Datos.” *Manual Básico Para La Realización de Tesinas,*

- Tesis y Trabajos de Investigación*, 273–300.
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:T?cnicas+e+instrumentos+cualitativos+de+recogida+de+datos#1>.
- Campbell-Lendrum, Diarmid y Carlos Corvalán. 2007. Climate Change and Developing-Country Cities: Implications For Environmental Health and Equity. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, Vol. 84, No. 1.
 doi:10.1007/s11524-007-9170-x
- Cantor, Kenneth P. 1997. Drinking water and cancer. *Revista Cancer Causes & Control*, 1997, Volume 8, Number 3, pp 292–308.
<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1018444902486>
- CNC, Consejo Nacional de Competencias. 2019. Informe de la competencia de gestión de agua potable. Dirección de monitoreo y evaluación a GAD.
<http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2019/04/Informe-de-la-competencia-de-gestion-de-Agua-Potable.pdf>
- CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2013. “Respuestas Urbanas Al Cambio Climático En América Latina.” *Respuestas Urbanas Al Cambio Climático En América Latina*, 9–24.
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Respuestas+urbanas+al+cambio+climatico+en+America+Latina#4>.
- Delgado Ramos, Gian Carlo. 2014. Ciudad, agua y cambio climático. Una aproximación desde el metabolismo urbano. *Medio Ambiente y Urbanización*, vol. 80, núm. 1: 95-123. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo América Latina. Buenos Aires, Argentina. . <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/Ciudad-agua-y-cambio-climatico.pdf7>
- Domínguez Serrano, Judith. 2011. Hacia una buena gobernanza para la gestión integrada de los recursos hídricos.
- Dyson, Tim. 2001. A partial theory of world development: The neglected role of the demographic transition in the shaping of modern society. *International Journal of Population Geography*, 7:67–90.
- Ecuador. *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449, 20 de octubre de 2008.
- Ecuador COOTAD, 2010. *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Registro Oficial N° 303, Suplemento, 19 de octubre del 2010.

- Ecuador. *Decreto Ejecutivo No. 1088*. Registro Oficial No. 346, Suplemento, 15 de mayo de 2008.
- Ecuador. *Decreto Ejecutivo 310*. Registro Oficial 236, Suplemento, de 30 de abril de 2014.
- Ecuador GADM 2015. Del cantón Mocache. *Ordenanza para el cobro del servicio de agua potable*, 10 julio del 2015.
- Ecuador GADM. 2010 del cantón Mocache. *Ordenanza de creación de la Unidad de Laboratorio de Calidad de agua potable y segura del Gobierno Municipal del Cantón Mocache*, de 07 de septiembre del 2010.
- Easterling DR, J.L. Evans, P. Ya. Groisman, T.R. Karl, K.E. Kunkel, P. Ambenje. 2000. Observed variability and trends in extreme climate events: A brief review. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 81:417–425.
- Ferran Ballester and Sunyer Jordi. 2000. Drinking water and gastrointestinal disease: need of better understanding and an improvement in public health surveillance. *Epidemiol Community Health* 2000; **54**:2–5.
- Gait Nilda y Pierotto Marcelo. 2010. *Salud Ambiental Infantil : manual para enseñanza de grado en escuelas de medicina. Contaminación y contaminantes del agua*. Ministerio de Salud de la Nación; Organización Panamericana de la Salud. Impreso en Estudio Gráfico Tempo. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-950-38-0097-3
- GMM, Gobierno Municipal de Mocache. 2006. Oficio #003-MQR-DOPM, Mocache, 04 de enero del 2006.
- GWP. 2011 Global Water Partnership. *Hacia una gestión integrada de aguas urbanas*. Este documento fue preparado por Akica Dr. Bahri, una miembro del Comité Técnico de GWP. <https://www.gwp.org>; www.gwptoolbox.org.
<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Hacia+una+gesti%C3%B3n+integrada+de+aguas+urbanas>
- GWP.2012. Global Water Partnership. *Integrated Urban Water Management*. By Akiça Bahri. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Integrated+Urban+Water+Management+PDF>
- Haines, Andy y Jonathan A. Patz. 2004, *Health Effects of climate change*. American Medical Association. Vol 291, N° 1, pag. 100-103.
- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2010. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

- INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2010. http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/los_rios.pdf
- INEN, Instituto Ecuatoriano de Normalización. 2014. Norma técnica Ecuatoriana. Agua potable. Requisitos. <http://www.pudeleco.com/files/a16057d.pdf>
- IPCC. 2013. “Glosario. En: Cambio Climático 2013. Bases Físicas. Contribución Del Grupo de Trabajo I Al Quinto Informe de Evaluación Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático”. In , edited by Serge Planton. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.
- IPCC. 2014. “Cambio Climático 2014. Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad - Resumen Para Responsables de Políticas.” *Contribución Del Grupo de Trabajo II Al Quinto Informe de Evaluación Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático.*, 34.
- Jouravlev, A. 2004. Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI. Santiago: CEPAL.
- Kithinji, F. K. 2015. Factors influencing households’ access to drinking water: the case of communities in Imenti South, Kenya. *MA project in Development Studies Institute for Development Studies University of Nairobi.*
- Falconi, Elizabeth, et al. 2012. “Memorias Del I Simposio Internacional Cambio Climático y Salud.- Una Visión Desde La Mitad Del Mundo, 3 Al 5 de Octubre de 2012.” *Universidad Central Del Ecuador, Centro de Biomedicina*, 137.
- Magrin, Graciela. 2015. “Estudios Del Cambio Climático En América Latina. Adaptación Al Cambio Climático En América Latina y El Caribe.”
- Majumder, Mrinmoy. 2015. Impact of in Face of Climatic Water Shortage Urbanization on Aberrations.
- Malvares Miguez, Mirta. 2013. “Gestión del agua en el contexto de la globalización. Una aproximación de análisis desde la perspectiva de la sociedad del riesgo”. En *Cambio Climático, Movimientos Sociales Y Políticas Públicas. Una Vinculación Necesaria*, editado por Postigo, Julio C., Pablo Chacón, Mirta Geary, Gustavo Blanco, María Ignacia Fuenzalida,... Sofía Castro, 105-123. Chile: Instituto de Ciencias Alejandro Lipschutz (ICAL).
- Marc Holzer Water Treatment y Etienne Charbonneau. 2008 Public Management & Administration Illustrated, National Center for Public Performance School of Public Affairs and Administration Rutgers, the State University of New Jersey, Campus at

- Newark. www.ncpp.us pubadmin@andromeda.rutgers.edu Printed in the United States of America ISBN: 0-942942-07-8
- Márquez, Morela. 2002. La Gestión Administrativa de las Empresas Agropecuarias de los Municipios San Fernando Y Biruaca Del Estado Apure, En Venezuela. *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. VI, núm. 10, enero-junio, 2002 Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C. Torreón, México
- Montgomery, Mark R. 2008. *THE HEALTH OF URBAN POPULATIONS IN DEVELOPING COUNTRIES*. New York.
- Mora Portuguez, Jorge, and Vanessa Dubois Cisneros. 2015. *Implementación Del Derecho Humano Al Agua En América Latina*. Buenos Aires.
<http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2015/15709.pdf>.
- MIDUVI, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2007. Informe técnico No.047-EAPRO-2007.
- Munévar, Dora I, and Marta L Villaseñor. 2005. “Transversalidad de Género. Una Estrategia Pa El Uso Político-Educativo de Sus Saberes,” 44–68.
- OMS. 2011. Organización Mundial de la Salud. Resolución 64/24 de la 64 Asamblea Mundial de la Salud de 24 de mayo del 2011. Disponible en: Naciones Unidas. Derechos Humanos: <http://www.ohchr.org>
- OMS, Organización Mundial para la Salud. 2016. “Género, Cambio Climático y Salud.” *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 33 (1): 7.
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.331.2006>.
- Parent, Angel, S., Civco, J., D.L., and Blei A.M. 2011. *Making Room for a Planet of Cities*. Policy Focus Report. Cambridge, USA, Lincoln Institute of Land Policy.
- Patz, Jonathan A. y R Sari Kovats. 2002. Hotspots in climate change and human health. *VOLUME 325*, pag 1094-1098.
- Patz, Jonathan A, Diarmid Campbell-Lendrum, Tracey Holloway y Jonathan A. Foley. 2005. Impact of regional climate change on human health. *Nature Publishing Group*. Vol 438, pag. 310-317. doi: 10.1038/nature04188.
- PNUD. 2006. “Guía Transversalización de Género En Proyectos de Desarrollo.” Programa de Las Naciones Unidas Para El Desarrollo, 72.
- Ramírez Edson. 2008. Impactos del cambio climático y gestión del agua sobre la disponibilidad de recursos hídricos para las ciudades de La Paz y El Alto. Instituto de Hidráulica e Hidrología, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia. *Revista Virtual REDESMA*, Vol. 2(3)

- Ries, Matthew. 2015. Urban Water Utility Sustainability: A Framework for Assessment and the Role of Energy-Related Measures. University of South Florida
- Revi, Aromar, and David Satterthwaite. 2014. "Urban Areas," 485–533.
- Rose, Joan B., Paul R. Epstein, Erin K. Lipp, Benjamin H. Sherman, Susan M. Bernard y Jonathan A. Patz. 2001. Climate Variability and Change in the United States: Potential Impacts on Water and Foodborne Diseases Caused by Microbiologic Agents. Environmental Health Perspectives. Volimen109, suplemento 2.
- Ruiz Soto Juan Pablo. 2007. Servicios ambientales, agua y economía. Environmental services, water and economy. Revista de Ingeniería, núm. 26, noviembre, 2007, pp. 93-100. Universidad de Los Andes. Bogotá, Colombia.
<https://pdfs.semanticscholar.org/ac60/867cdaec847e53de2a78327d328997ff989c.pdf>
- Ruth, M. and R. Gasper 2008. 'Water in the urban environment: Meeting the challenges of a changing climate', OECD International Conference: Competitive Cities in Climate Change, Milan, Italy
- RTU -. Rai Technology University (RTU). Engineering Minds. Principles of Administrative Theory Dhodballapur Nelmangala Road, SH -74, Off Highway 207, Dhodballapur Taluk, Bangalore – 561204 E-mail: info@raitechuniversity.in | Web: www.raitechuniversity
- SENPLADES 2014. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Ficha de cifras generales. Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos se encuentra en la Zona 5 de planificación. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1212_MOCACHE_LOS %20RIOS.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/Portal%20SNI%202014/FICHAS%20F/1212_MOCACHE_LOS%20RIOS.pdf).
- Schwartz, Joel and Ronnie Levin 1999. Drinking Water Turbidity and Health. Source: Epidemiology, Vol. 10, No. 1 (Jan., 1999), pp. 86-90. Published by: Lippincott Williams & Wilkins. Disponible en URL: <http://www.jstor.org/stable/3702189>
- SENPLADES, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. 2017. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
- Shiklomanov, I.A. 1998. World Water Resources: A New Appraisal and Assessment for the 21st Century. A Summary of the Monograph. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris. <http://documentos.dga.cl/PHI710.pdf>
- Sigcha Vele, Lauro. 2012. "Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Del Cantón Mocache," 1–229. www.mancomunidadabras.com.ec.
- Solanes, Miguel. 2015. Gobernanza y Finanzas Para La Sostenibilidad Del Agua En América

Del Sur. Buenos Aires.

UN-Habitat, United Nations Human Settlements Programme. 2011. Cities and Climate Change. <https://doi.org/10.1787/9789264091375-en>.

Ulin, Priscilla, Elizabeth Robinson, and Elizabeth Tolley. 2007. "Investigación Aplicada En Salud Pública. Métodos Cualitativos." In . Vol. 49.

UNEP/WHO.2016. United Nations Environment Programme and the World Health Organization. Water Quality Monitoring - A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater. Quality Studies and Monitoring Programmes Water Treatment Solutions Lenntech. (s.f.). Estándares de calidad del agua. Disponible en: <http://www.lenntech.es/estandares-de-calidaddel-agua.htm>.

WHO/UNICEF. 2011. World Health Organization (WHO) y United Nations Children's Fund (UNICEF). Drinking Water Equity, Safety and Sustainability: Thematic report on drinking water 2011

Woods, Robert. 2003. Urban-rural mortality differentials: An unresolved debate. Population and Development Review, 29(1):2

WWAP. 2009. World Water Assessment Programme. The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World. Paris: UNESCO, and London: Earthscan. http://www.unepdhi.org/upload/unepdhi/WWDR3_Water_in_a_Changing_World.pdf

