



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
ECONÓMICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ECONOMÍA MENCIÓN
FINANZAS**

TRABAJO DE GRADO

**ACCESO AL AGUA Y SU INCIDENCIA EN LA POBREZA DEL
CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN ECONOMÍA
MENCIÓN FINANZAS**

AUTORA: LUCERO SANTOS ENMA MARISOL

DIRECTORA: ECON. WILMA GUERRERO

IBARRA, ABRIL 2016

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación analiza el vínculo entre el acceso al agua y la pobreza en el ámbito rural del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura. Dado que la privación del servicio de agua potable afecta a la población agravando su situación de pobreza y la importancia que tiene en el desenvolvimiento de la vida y la salud de la población, además de la obligación del Estado ecuatoriano de la provisión de servicios básicos; el propósito central de este trabajo es aportar con conocimiento específico acerca de la situación actual del cantón Cotacachi. Ayudando así a la toma de decisiones de las autoridades pertinentes para cerrar las brechas de acceso al agua en el cantón. El propósito de este estudio es documentar los efectos que el acceso al agua tiene en la pobreza tomando en cuenta algunos factores en cuanto a vulnerabilidad en salud, educación y el impacto en la agricultura.

Esta tesis utiliza el índice de la pobreza del agua como una herramienta para evaluar la pobreza en relación con la disponibilidad de recursos hídricos y así dotar información relevante a los responsables de las decisiones y también para el análisis del tema en estudio.

Finalmente se pudo concluir que el acceso al agua sí incide en el nivel de pobreza de los habitantes del sector rural del cantón, puesto que se demostró que el acceso al agua de cantidad y calidad adecuadas erradicaría la pobreza directa y principalmente por Necesidades Básicas Insatisfechas.

EXECUTIVE SUMMARY


This research analyzes the link between access to water and poverty in rural areas of Cotacachi, Imbabura province. Since deprivation of drinking water affects the population exacerbating their poverty and the importance of the development of life and health of the population, and the obligation of the Ecuadorian State of the provision of basic services. The main purpose of this work is to contribute with specific knowledge about the current situation of Cotacachi. Thus helping the decision of the relevant authorities to close the gaps in access to water in the county. The purpose of this study is to document the impact that access to water has on poverty taking into account some factors in vulnerability in health, education and the impact on agriculture.

This thesis uses the index of poverty water as a tool to assess poverty in relation to the availability of water resources and thus provide relevant information to decision makers for information and discussion under study.

Finally it was concluded that access to water does affect the level of poverty of people in the rural sector of the canton, as was demonstrated that access to water of adequate quantity and quality eradicate poverty mainly regarding Unsatisfied Basic Needs.

AUTORÍA

Yo, **ENMA MARISOL LUCERO SANTOS**, portadora de la cédula de ciudadanía número 040154405-1, declaro bajo juramento que el trabajo **“ACCESO AL AGUA Y SU INCIDENCIA EN LA POBREZA DEL CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA”** es de mi autoría, y que no ha sido previamente presentado para ningún otro fin de orden académico o profesional y que los resultados de la investigación que se incluyen en este documento son de mi responsabilidad.



ENMA MARISOL LUCERO SANTOS


CI.040154405-1

INFORME DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

En calidad de Director de Trabajo de Grado presentado por la estudiante, **ENMA MARISOL LUCERO SANTOS**, previo a la obtención del Título de Ingeniera en Economía Mención Finanzas, cuyo tema es “**ACCESO AL AGUA Y SU INCIDENCIA EN LA POBREZA DEL CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA**”.

Considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad de Ibarra, 12 de Noviembre del 2016


ECON. WILMA GUERRRERO

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, **ENMA MARISOL LUCERO SANTOS**, con cedula de identidad Nro. 040154405-1, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autora del trabajo de grado denominado: **“ACCESO AL AGUA Y SU INCIDENCIA EN LA POBREZA DEL CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera en Economía mención Finanzas, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Enma Marisol Lucero Santos

CI. 040154405-1

Ibarra, 12 de Noviembre del 2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determino la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información.

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	040154405-1
APELLIDOS Y NOMBRES:	LUCERO SANTOS ENMA MARISOL
DIRECCIÓN:	Ibarra, Barrio La Quinta "El Olivo"
EMAIL:	marisol.lucero93@gmail.com
TELÉFONO FIJO:	062291138
TELÉFONO MÓVIL:	0989003502
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"ACCESO AL AGUA Y SU INCIDENCIA EN LA POBREZA DEL CANTÓN COTACACHI, PROVINCIA DE IMBABURA".
AUTOR:	Lucero Santos Enma Marisol
FECHA:	2017-02-13
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera en Economía Mención Finanzas
ASESOR/DIRECTOR	Econ. Wilma Guerrero

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

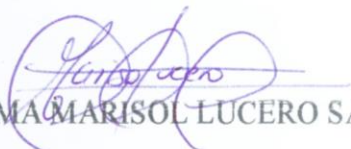
Yo, **ENMA MARISOL LUCERO SANTOS**, con cédula de identidad Nro. **040154405-1** en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 12 de Noviembre del 2016

LA AUTORA



ENMA MARISOL LUCERO SANTOS
CI. 040154405-1

ACEPTACIÓN



BETTY CHÁVEZ
Jefe de Biblioteca

Facultado por resolución del consejo universitario.....

AGRADECIMIENTO

A Dios; por la fuerza que me ha brindado para culminar esta meta.

A la Universidad; por brindarme las herramientas necesarias para obtener conocimiento.

A los Docentes; por sus conocimientos impartidos y su paciencia.

A mis Padres; por su apoyo y amor incondicional.

Con cariño

Marisol Lucero

DEDICATORIA

A mis padres; mi motor, que me impulsa a seguir adelante con mis sueños, y vivir lo hermoso de la vida.

A Dios

Con amor

Marisol Lucero

PRESENTACIÓN

En el presente trabajo de investigación “Acceso al agua y su incidencia en la pobreza del cantón Cotacachi, Provincia de Imbabura”; se lo realizó bajo el siguiente esquema.

En el primer capítulo se desarrollan los antecedentes, la situación actual, la prospectiva y formulación del problema, la respectiva justificación y viabilidad, planteamiento de objetivos y de las preguntas de investigación, que ayudaron a determinar si el acceso al agua incide en el nivel de pobreza del cantón Cotacachi, en la Provincia de Imbabura.

En el segundo capítulo se describe la fundamentación teórica de la investigación realizada; el agua, su vital importancia, sus diferentes usos, el marco legal y la gobernanza del agua; también se define la pobreza, su clasificación y métodos para medir la pobreza.

En el tercer capítulo se da a conocer la metodología de la investigación, las técnicas e instrumentos, utilizados para la recopilación de la información necesaria para el desarrollo de la investigación.

En el cuarto capítulo se desarrolla el análisis e interpretación de los resultados obtenidos por la aplicación de la encuesta, aplicada a los habitantes del área rural del cantón y la entrevista que fue aplicada a los presidentes de juntas de agua de las comunidades, además se da respuesta a las preguntas de investigación. Para complementar el trabajo se aplica el método del Índice de la pobreza del agua y una sección de discusión sobre el tema. El trabajo termina con conclusiones, recomendaciones, bibliografía general del trabajo que se pone a consideración.

ÍNDICE GENERAL

TEMA	PÁGINA
Portada	i
Resumen Ejecutivo	ii
Executive Summary	iii
Agradecimiento.....	iv
Dedicatoria.....	v
Presentación	vi
Índice general.....	vii
Índice de tablas	x
Índice de graficas	xii
 CAPITULO I	
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
Antecedentes del problema	1
Prospectiva del problema.....	2
Formulación del problema	3
Objetivos	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	3
Preguntas de investigación.....	3
Pregunta general.....	3
Preguntas específicas	4
Justificación y viabilidad	4

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO	7
El Agua	7
Cambio climático	10
Gobernanza del agua	11
Control del agua para el consumo.....	12
Acceso al agua	13
Marco legal del manejo de agua	16
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua	17
Pobreza	18
Clasificación de la pobreza	20
Pobreza por ingresos	20
Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas	20
Pobreza por consumo	22
Agua y pobreza	22
Índice de la pobreza del agua (IPA).....	23
Efectos en la salud	24
Enfermedades ocasionadas por el agua.....	24
Efectos en la educación.....	25

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	27
Tipo de investigación.....	27
Técnicas e instrumentos	27

Redacción metodológica.....	28
Determinación de la población	30
CAPITULO IV	
INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	
	31
Descripción del área de estudio	31
Acceso al agua segura.....	36
Agua y salud en el cantón	37
Evolución de la cobertura de abastecimiento de agua en el cantón.....	42
Acceso a agua y rentabilidad de la actividad económica del cantón	48
Factores que generan vulnerabilidad a los riesgos de escasez e inseguridad hídrica	51
Elementos que permitan mejorar el acceso y control del agua en poblaciones pobres	55
Relación agua y pobreza	57
Índice de pobreza del agua (IPA) aplicado al cantón	58
Discusión.....	70
Comprobación de hipótesis.....	75
Conclusiones	76
Recomendaciones	77
Bibliografía	82
Anexos	85

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	PÁGINA
Tabla 1. Número de viviendas según procedencia principal de agua año 2010	14
Tabla 2: La pobreza en el Cantón Cotacachi	31
Tabla 3. La pobreza en Cotacachi por parroquias.....	32
Tabla 4. Porcentaje de viviendas con abastecimiento de agua por red pública y por tuberías en su interior. Año 2010.....	37
Tabla 5: Fuente de agua para el consumo.....	39
Tabla 6. Afirmación: Hasta ahora su familia ha tenido suficiente agua para consumo	40
Tabla 7. Tarifa promedio a pagar por el consumo de agua por parroquia	40
Tabla 8. Costo anual del mantenimiento de los sistemas de agua en las comunidades	41
Tabla 9: Tasa de crecimiento de viviendas con abastecimiento a agua por red pública 1990-2010.....	42
Tabla 10: Tasa de crecimiento de viviendas con abastecimiento a agua por tuberías en su interior (1990-2010).....	43
Tabla 11. Perfil epidemiológico (enfermedades) por unidades de salud	46
Tabla 12. Afirmación: En su comunidad los niños se enferman frecuentemente debido a la calidad del agua.....	48
Tabla 13. Afirmación: Hasta ahora su finca ha tenido suficiente agua para la agricultura ..	50
Tabla 14. Iniquidad de la provisión de agua	51
Tabla 15. Desastres naturales que ha sufrido el sistema de agua en los últimos 5 años.....	52
Tabla 16. Principales causas de contaminación en los sistemas de agua.....	53
Tabla 17. Medidas tomadas por las comunidades ante el cambio climático y su incidencia en la calidad y cantidad del agua	55
Tabla 18. Análisis de costos para cubrir a la población con el servicio de agua potable	56

Tabla 19. Valores del Índice y de los subíndices para los países de América del Sur y Central	60
Tabla 20. Componentes clave en el IPA	61
Tabla 21. Oferta Hídrica del cantón Cotacachi	62
Tabla 22. Área cultivable del cantón	63
Tabla 23. IDH para el caso de Cotacachi	64
Tabla 24. Uso del agua en el cantón	65
Tabla 25. Área de reserva del cantón	66
Tabla 26. Valores obtenidos para cada componente del IPA para el cantón Cotacachi	68
Tabla 27. Clases de Índice de la Pobreza Hídrica	69

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA	PÁGINA
Gráfica 1. Procedencia principal del agua a nivel nacional por área, año 2010	14
Gráfica 2. Porcentaje de pobreza a nivel nacional.....	19
Gráfica 3. Vínculos entre la pobreza y el agua	25
Gráfica 4. Índice de Gini para Ecuador 2004-2010.....	35
Gráfica 5. Tipo de servicio de agua que tiene la comunidad.....	38
Gráfica 6. Porcentaje de la población que trata el agua en el Cantón. Año 2015.....	39
Gráfica 7. Porcentaje del tipo de saneamiento que tienen las comunidades.....	47
Gráfica 8. Problemas de escasez en el sistema de agua en los últimos 5 años.....	53
Gráfica 9. Diagrama radial IPA Cotacachi	69
Gráfico 10. Viviendas con acceso a agua por red pública (por área).....	72

CAPITULO I

1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Antecedentes del problema

La pobreza es un problema social de tipo mundial, se considera un estado de carencia de las necesidades básicas para vivir, en el cantón se evidencia que este estado de carencia está más latente en la zona rural. La pobreza se desarrolla por varios factores: falta de ingresos, desigualdad, por la insatisfacción de necesidades básicas, entre otros. Sin embargo en este trabajo de tesis se estudia la relación que existe entre el acceso al agua de calidad y la pobreza a nivel del cantón Cotacachi. Cotacachi es el cantón más extenso de la provincia de Imbabura en el cual la cobertura de agua potable es del 40.35 %, este dato es preocupante ya que menos de la mitad de la población tiene acceso a agua considerada como de calidad o apta para el consumo humano (INEC, 2015).

La deficiencia de agua apta para el consumo humano representa un obstáculo para el desarrollo y el crecimiento económico en el cantón, puesto que el líquido es vital para desarrollar actividades fundamentales para la supervivencia de los habitantes. El acceso al agua en el cantón no puede mejorar debido a la dispersión poblacional y la falta de presupuesto para implementar infraestructura necesaria. La mayoría de comunidades no poseen agua de calidad para su consumo, puesto que en el sector rural se abastecen principalmente de agua entubada es decir tomada directamente de las vertientes sin ningún tratamiento. El servicio en las comunidades es gestionado por juntas de agua, que son los responsables del control y el constante abastecimiento del recurso hídrico.

En la actualidad en el cantón se están implementando proyectos y megaproyectos como las hidroeléctricas y las mineras, son alternativas económicas en el cantón, sin embargo el peligro a futuro es alto en cuanto a la conservación del recurso hídrico. Esto representaría un alto riesgo puesto que si en las comunidades el agua se contaminara pondría en riesgo la calidad de vida de los habitantes de las zonas que dependen únicamente del abastecimiento directo de las vertientes naturales.

En el cantón también se puede apreciar una desigualdad en cuanto a distribución del recurso hídrico dando prioridad a los sectores urbanos en lugar de poner más atención a las zonas rurales donde se aprecia con más fuerza el fenómeno social de la pobreza. A través de la historia la distribución del recurso hídrico ha sido causa de conflictos, por lo que este trabajo ayudará a saber cuál es la realidad del cantón para tomar las medidas respectivas en cuanto a la distribución del agua y su impacto en la pobreza.

1.2 Prospectiva del problema

Ante la ausencia del análisis de la incidencia del difícil acceso al agua en la pobreza no se podría tomar buenas decisiones de parte de las autoridades que dirigen la gestión del Cantón. La investigación del acceso al agua y su incidencia en la pobreza del cantón Cotacachi aborda temas de interés mundial, por lo que saber que sucede en este lugar en específico es importante para tomar las medidas adecuadas que aportan directamente a los indicadores nacionales de mejoramiento de calidad de vida.

Este trabajo aporta a la toma de decisiones en cuanto al manejo del agua, puesto que si no hay mejores criterios para tomar decisiones el estado del cantón no mejoraría, es decir no se lograría ningún cambio en la sociedad y por ende se mantendría la gestión como hasta ahora se ha venido llevando.

Con la tesis planteada se puede tener una base bien fundamentada acerca de la realidad actual de la zona en estudio y así aportar conocimiento para lograr el desarrollo económico y social.

1.3 Formulación del problema

El problema que se investiga es la pobreza causada por la falta de acceso al agua de calidad específicamente en la zona rural del cantón Cotacachi. El difícil acceso al agua de calidad y cantidad suficiente limita la calidad de vida de los habitantes del cantón.

1.4 Objetivos

Objetivo general

Identificar la incidencia del acceso al agua en la pobreza de la población del Cantón Cotacachi.

Objetivos específicos

- Identificar los factores de vulnerabilidad de la población del Cantón Cotacachi a los riesgos de escasez e inseguridad hídrica.
- Analizar el cambio del acceso al agua del cantón Cotacachi en los últimos 20 años.
- Investigar si el acceso al agua afecta a la salud de las poblaciones rurales del cantón.
- Indagar la limitación de la rentabilidad económica debido al acceso al agua en las poblaciones rurales del cantón Cotacachi.
- Plantear elementos que permitan mejorar el acceso y control del agua de poblaciones pobres del cantón de Cotacachi.

1.5 Preguntas de investigación

Pregunta general:

¿Qué relación existe entre el acceso a agua y la generación de pobreza rural en el Cantón de Cotacachi?

Preguntas específicas:

- ¿Qué factores hidrológicos generan vulnerabilidad e inseguridad hídrica en las poblaciones rurales pobres del Cantón Cotacachi?
- ¿Cómo ha cambiado el acceso a agua de las poblaciones rurales del cantón Cotacachi en los últimos 20 años?
- ¿Cómo afecta el acceso a agua a la salud de las poblaciones rurales?
- ¿En qué medida el acceso a agua condiciona la rentabilidad de la actividad económica de poblaciones rurales en el cantón Cotacachi?

1.6 Justificación y Viabilidad

La importancia del desarrollo de la presente investigación radica en determinar los efectos en la pobreza ocasionados por el difícil acceso de agua; puesto que el acceso al agua es fundamental para el desarrollo de la humanidad y, por lo tanto, de los derechos humanos, los cuales son de vital importancia para las personas, pues se trata de los valores y garantías necesarias para la existencia, bienestar y progreso del individuo. En el régimen jurídico constitucional ecuatoriano el acceso al agua es un derecho fundamental, pues es el factor de mayor relevancia en la satisfacción de las necesidades básicas. En la actualidad se ha delegado a los Gobiernos Autónomo Descentralizados la competencia de la prestación del servicio público de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Este trabajo aporta directamente al conocimiento académico personal y a la comprensión sobre el tema los habitantes de la zona, también se ven beneficiados indirectamente los gobiernos locales principalmente al Municipio de Cotacachi con el que la UTN firmó un convenio en febrero del 2015, puesto que se está contribuyendo a la realización del proyecto que lleva a cabo la Universidad denominado “Valoración ecológico-económica de los servicios ecosistémicos hídricos en condiciones de cambio climático en los ecosistemas subtropicales y andinos del Ecuador” (V5E), que busca posicionar a la UTN en el espacio académico nacional, mediante su aporte al conocimiento de los ecosistemas hídricos del Ecuador, el valor diverso que los servicios ecosistémicos tienen y el efecto económico que el cambio climático puede tener en estos. A través de esta contribución académica, este proyecto busca contribuir a la generación de políticas económico-ambientales que se relacionen con el principio de sustentabilidad del Buen Vivir.

Una de las necesidades básicas más importantes es el abastecimiento del agua ya que el líquido vital es indispensable para la supervivencia, es por eso que la presente investigación se enfoca en el acceso y el control de agua puesto que en este cantón aún no se han tomado medidas correctivas en cuanto al acceso y control del recurso hídrico, lo que está ocasionando que la calidad de vida de los habitantes de la zona disminuya.

No obstante, la falta de abastecimiento del agua en diversas regiones del país se ha convertido en un problema mayor por la mala distribución y alta demanda. Debido a su escasa disponibilidad existen conflictos por el control del recurso, a causa de la sobreexplotación o de la concentración en cierta parte de la población, así como a su insuficiente calidad (contaminación de acuíferos, aguas salinas, etc.) y priorización de inversiones en

infraestructura hidráulica del Estado que podrían comprometer la cantidad de agua necesaria para la población.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 EL AGUA

El agua es un bien necesario para la vida en el planeta, indispensable para la supervivencia de los seres humanos, puesto que es necesario para absolutamente todas las actividades. El agua se utiliza generalmente en el consumo y para procesos productivos como la ganadería, agricultura, pesca, transporte, generación de energía, industria, agroindustria, turismo, entre otras. Se usa en actividades médicas, recreativas y culturales (Foro de Recursos Hídricos, 2013).

La disponibilidad del recurso hídrico en el mundo es aproximadamente de 1400 millones de kilómetros cúbicos de agua, de los cuales el 97.5% es agua salina (Foro de Recursos Hídricos, 2013).

El agua salina o salada es una fuente no convencional que se deriva del mismo proceso natural del agua, puesto que la lluvia fluye mediante cauce al mar disolviendo minerales y otros materiales. Por mucho tiempo se ha pensado en que la solución de la escasez de agua se podría obtener gracias a la tecnología actual que mediante procesos se puede convertir el agua salada en dulce (Arrache Santibáñez, 2011).

Tan solo el 2.5% del agua en el planeta es dulce, de los cuales en su mayoría se encuentra distribuido en glaciares, capas polares y acuíferos profundos, los que no son utilizables. De este porcentaje el 79% pertenece al hielo y a los glaciares, el 20% es agua subterránea de difícil acceso y el 1% del agua dulce es superficial de fácil acceso. Por lo que la mayoría de agua dulce está dentro de los glaciares y en el agua de difícil acceso, esto hace evidente que la disponibilidad hídrica para abastecer las necesidades biológicas del planeta es muy reducida.

Dentro del agua dulce superficial de fácil acceso se encuentra el 52% en lagos, el 38% en la humedad en el suelo, el 8% en el vapor de agua en la atmósfera, el 1% en los ríos y el 1% en agua dentro de organismos vivos.

Del agua dulce accesible el 10% es para consumo humano, el 20% se utiliza en las industrias y el 70% para la agricultura (Foro de Recursos Hídricos, 2013).

El agua para el consumo humano tiene una alta relevancia, pues de esta depende nuestra supervivencia, sin embargo la disponibilidad del agua útil para el consumo humano es más limitada. El agua de consumo doméstico comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestra vivienda, en el lavado de ropa, la higiene y aseo personal. A nivel mundial el uso doméstico de agua abarca el 10% del agua dulce. El agua de consumo humano es el recurso hídrico catalogado de calidad superior, en especial el agua potable (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2008).

El agua potable es el agua apropiada para el consumo humano, contiene un valor equilibrado de minerales que no son dañinos para la salud. Solo una mínima parte del agua en el mundo es potable, este tipo de agua debe estar libre de sustancias y cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tales cantidades que no sean peligrosas para la salud (Yacelga, 2010).

Muchas veces el agua para consumo no es potable, sino que es simplemente entubada, especialmente en el sector rural. Según Yacelga (2010) el agua entubada es aquella extraída por tuberías para el consumo humano y requiere de un tratamiento de desinfección. Se considera agua entubada, al recurso hídrico que se toma desde las fuentes naturales a los hogares directamente.

EL Agua con fines productivos, también es llamada agua virtual. Arrache (2011) señala que es el agua necesaria para producir un bien o prestar un servicio. Hace unos años el agua virtual se consideraba principalmente para la producción de alimentos, pero al pasar del tiempo y en la actualidad se ha extendido a la producción de todos los bienes y servicios que requieren el uso de agua en una región.

FAO (2008) señala que en América Latina se destina el 70% del total de agua disponible a la agricultura. El 9.7% al consumo humano y el 20,3% a la industria. Estas cifras nos indican que la Agricultura es el principal uso que se le da al agua dulce. Sin embargo y dependiendo de cada país, el uso del agua varía según el nivel de actividad industrial. A nivel mundial el agua destinada a la industria es el 20% del uso total del agua, se estima que la cantidad anual de agua utilizada por la industria se elevará de 752 kilómetros cúbicos en 1995 a 1170 kilómetros cúbicos en 2025.

En los países en vías de desarrollo la agricultura es la principal actividad económica, siendo la principal generadora de alimentos, ingreso y empleo. La agricultura cumple una importante función, puesto que produce recursos para el desarrollo del resto de sectores. Con la Revolución Verde se aumentó el rendimiento agrario que promovía el cultivo de nuevas variedades de productos, el uso de fertilizantes y el aumento del uso del agua para riego. Como resultado se aumentó el uso de agua para la agricultura. El uso de agua para riego benefició a los sectores pobres. Los mayores rendimientos agrarios sirvieron para impulsar las economías, mejorar los medios de subsistencia y luchar contra la pobreza en estos países (Guidi Gutiérrez , 2012).

El sector industrial depende del sector primario, de la agricultura principalmente, ya que necesita el producto natural para transformarlo a través de procesos industriales de todo tipo; es uno de los sectores importantes que apoya al crecimiento y desarrollo económico. Este sector es demandante de agua como materia prima para los distintos procesos de fabricación. En los países con altos ingresos, el uso del agua para fines industriales representa el 59%, mientras que en los países de ingresos medios y bajos solo representa el 10% (UN Water, 2003). Por lo que el uso industrial del agua aumenta a medida que incrementa el nivel de ingresos de cada país (Guidi Gutiérrez , 2012).

Otro uso que aún no se ha tomado en cuenta es el sector energético, el agua es utilizada en la generación de energía sustentable a través de las hidroeléctricas, generalmente se utiliza la energía de los caudales en los ríos como alternativa a la producción de energía como tecnología limpia (Arrache Santibáñez, 2011).

2.2 CAMBIO CLIMÁTICO

En la actualidad, es necesario considerar un fenómeno reciente que ha afectado al normal abastecimiento de agua dulce en el planeta, y es el cambio climático que impacta directamente a la disponibilidad hídrica. Uno de los causantes de este fenómeno es la actividad humana, puesto que la deforestación, emisión abundante de gases en fábricas medios de transportes y el metano en granjas de ganadería aportan al efecto invernadero. Este concepto se relaciona con el calentamiento global que influye en la temperatura y el clima del planeta, esto hace que el ciclo hidrológico del agua se haga irregular, este aspecto causa preocupación puesto que el agua de lluvia es la fuente principal de suministro que sí puede ser utilizada (Arrache Santibáñez, 2011).

El crecimiento de la población o expansión demográfica, el desarrollo industrial y agrícola a escala mundial generan un incremento en la necesidad de servicio de agua potable, pero la porción de los recursos hídricos que puede ser usada para satisfacer el consumo humano es cada vez más escasa, cuantitativamente y cualitativamente. El acceso al agua potable se ha constituido en un desafío mundial en el siglo XXI, puesto que en el año 2000 la Organización de Naciones Unidas (ONU) reconoció que el acceso al agua es un derecho humano fundamental establecido dentro de las metas del milenio para el desarrollo aplicado particularmente en países en vías de desarrollo (Mirassou, 2009).

La sequía es la causa más común de escasez hídrica, por lo que el ser humano ha optado por tomar medidas correctivas para poder garantizar el suministro construyendo obras hidráulicas que constituyen un conjunto de estructuras con el fin de controlar el agua con el objetivo de aprovechar y defender el recurso, estas obras se las realiza dependiendo de las necesidades de cada región y de los recursos económicos con los que cuente un país (Arrache Santibáñez, 2011).

2.3 GOBERNANZA DEL AGUA

El estado y la sociedad interactúan en la definición de políticas públicas y de la gestión de agua tomando como referencia la oferta y la demanda del recurso, la toma de decisiones y la generación de soluciones debe regirse por medio de un consenso.

La gobernanza se define como los cambios institucionales que se plantea la autoridad administrativa, política y social con la intervención de actores gubernamentales como no gubernamentales, es decir es la manera de gobernar que posibilita el logro de objetivos y metas mediante consensos; interviene la coordinación, la articulación de políticas, normas y

procedimientos y por último la rendición de cuentas en forma efectiva y transparente (Arrache Santibáñez, 2011).

La gobernanza del agua se sustenta en las instituciones que tienen relación con la gestión del recurso hídrico; y las instituciones privadas que tiene intereses reales sobre el agua (Arrache Santibáñez, 2011). La podemos apreciar desde dos puntos de vista: político e institucional. Políticamente, los límites de las cuencas crean situaciones complejas de administración para los distintos niveles de gobierno, quienes por una parte tienen la responsabilidad de dirigir, administrar o facilitar la prestación del servicio al agua y por otra, deben interrelacionarse entre sí para resolver problemas comunes.

Institucionalmente, en muchos casos los ámbitos territoriales de acción de organismos públicos y privados no coinciden con los límites naturales de las cuencas, por lo que se dificulta la gestión del agua (Mirassou, 2009).

La gobernanza del agua se sustenta en la eficiencia económica para el uso del recurso, la equidad en calidad y cantidad y la sustentabilidad ecológica y medioambiental, con el objetivo de no comprometer las reservas de agua para las futuras generaciones (Mirassou, 2009).

Control del agua para consumo

El control del agua está bajo la responsabilidad de un sector estratégico del Estado a través de SENAGUA que es la Autoridad Única del agua, mediante la Agencia de Regulación y Control del Agua a nivel nacional. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados son responsables de la gestión, control y prestación del servicio de agua potable, bajo su responsabilidad se maneja el recurso hídrico a nivel de provincias, cantones y parroquias.

En la ley de aguas (2014) menciona que la protección, recuperación y conservación de fuentes hídricas son responsabilidad de El Estado, los sistemas comunitarios, juntas de agua potable, juntas de riego, los consumidores y usuarios, así como también el manejo de páramos y la participación en el uso y administración de las fuentes de agua. En las comunidades la prestación de servicio de agua se realiza a través de juntas de agua potable y saneamiento y juntas de riego. En lugares rurales en donde no preste servicio de agua potable el gobierno autónomo descentralizado se hacen juntas administradoras de agua potable, las que tienen autonomía administrativa, financiera y de gestión para prestar el servicio de acuerdo a sus posibilidades y en función de sus recursos.

El control del recurso hídrico debe estar gestionado por el gobierno y los usuarios, debido a que si fuese gestionado solamente por el sector privado quedaría un poco aislada la prioridad social y ambiental.

El control y gestión eficiente del agua es muy importante ya que es un recurso renovable en cierta medida, por lo que se debe dejar un stock suficiente para las futuras generaciones, es decir en la actualidad aplicar una gestión sostenible del agua (Arrache Santibáñez, 2011).

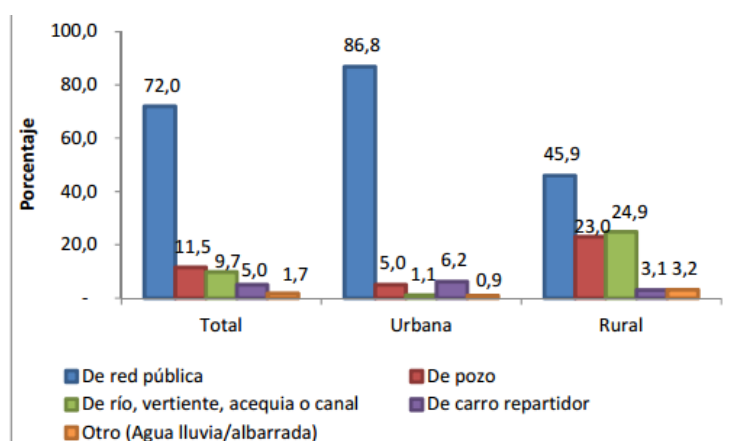
Acceso al agua.

La demanda de agua para consumo humano ha aumentado en los últimos 100 años, y una de las razones es el crecimiento poblacional. Según el informe sobre Desarrollo Humano (2006) hay más de 1100 millones de personas en los países en desarrollo que no tienen un acceso adecuado al agua, y la mitad de ellos viven en grandes ciudades.

El acceso al agua exige esfuerzos a todos para preservar la cantidad y la calidad del recurso hídrico en el planeta. Este esfuerzo es el deber de todos los países, medios, a sectores desde la agricultura hasta la industria, y a todos los niveles desde el uso personal y comunitario hasta la gestión nacional e internacional (Vásconez Suárez, 2005).

Según el VII Censo Nacional de Población y Vivienda (2010), en el Ecuador el 72% de viviendas disponen de agua por red pública. Existe una marcada diferencia entre las áreas urbanas y rurales en cuanto a la procedencia principal del agua. En la zona urbana el 86,8% de las viviendas tienen acceso a agua de red pública, mientras que en la zona rural solo el 45,9% de las viviendas acceden al agua de calidad, seguidas por el agua de río, vertiente, acequias o canales (24,9%) y de pozo (23%). A demás un tercio de ecuatorianos acceden al agua por medio de sistemas comunitarios prestadores del servicio.

Gráfico 1: Procedencia principal del agua a nivel nacional por área, año 2010.



Fuente: INEC, CPV 2010
Elaborador por: La autora

En el Ecuador existen aproximadamente 1,1 millones de viviendas que no acceden al servicio de red pública, siendo 316,4 mil viviendas en el sector urbano y 734,1 viviendas en el sector rural.

Tabla 1: Número de viviendas según procedencia principal de agua año 2010.

SECTOR	De red pública	De pozo	De río, vertiente, acequia o canal	De carro repartidor	Otro (agua lluvia/albarrada)
URBANA	2.075,30	120,4	26,9	147,5	21,4
RURAL	623,3	311,8	337,7	41,8	42,9
NACIONAL	2.698,60	432,20	364,60	189,30	64,30

Fuente: INEC, CPV 2010
Elaborador por: La autora

En los países en vías de desarrollo principalmente se observa la escases de agua, puesto que aproximadamente 1.3 millones de personas no tienen acceso a cantidades adecuadas de agua limpia, se estima que al menos unas 10,000 personas mueren cada día por enfermedades relacionadas con el agua y muchas personas más padecen una variedad de enfermedades debilitadoras (Bosch, Hommanm, Sadoff, & Travers, 2009).

El impacto de servicios inadecuados de agua afecta principalmente a los sectores pobres. Estos sectores deben hacer sus propios esfuerzos para acarrear el agua desde lugares lejanos y aun así el agua que obtienen es de mala calidad. La necesidad del servicio básico de agua se enfoca en algunas dimensiones de la pobreza, por ejemplo las enfermedades relacionadas con el agua ocasionan entre otros problemas que las personas no puedan trabajar. (Bosch, Hommanm, Sadoff, & Travers, 2009)

A pesar de los esfuerzos e inversiones realizadas por parte de los gobiernos y otras entidades, sigue siendo un reto el acceso a suministros adecuados de agua limpia. En la mayoría de los países con ingresos muy bajos más de un tercio de la población rural carece de acceso a agua limpia. (Cajo Quimis, 2011)

La escasez de agua limpia se debe a la falta de ingresos requeridos para cubrir los costos del tratamiento o de las tecnologías necesarias para extraer el agua para poder llevar el agua a todos los hogares que están en las comunidades. Puesto que la infraestructura requerida para el acceso a agua es muy cara y mucho más cuando los hogares son tan dispersos. A demás la identifican como su necesidad básica de más alta prioridad (Foro de Recursos Hídricos, 2013).

Otra de las razones por las que no hay acceso a agua limpia en lugares rurales es la falta de presencia política por parte de los encargados de la gestión del agua con los que se podría

hacer una mejor distribución de fondos destinados a mejoras en el suministro de agua de calidad (Bosch, Hommann, Sadoff, & Travers, 2009).

2.4 MARCO LEGAL DEL MANEJO DEL AGUA

En la Constitución del Ecuador (2008) se mencionan los derechos de la naturaleza y por ende los del agua promoviendo la protección, respeto, mitigación de posibles daños a los ecosistemas relacionados al agua, además de esto se establecen los derechos de los habitantes para acceder al agua (Art. 71). En el Artículo 12 se menciona que el derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable, al igual que en el artículo 66 numeral 2, indica el derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios. El acceso al agua es una condición de supervivencia, por lo que toda persona tiene derecho al agua en cantidad suficiente para poder responder a sus necesidades vitales, esta prioridad debe darse al millar y medio de personas que todavía no tienen acceso al agua (Vásconez Suárez, 2005).

La Constitución del 2008 distingue las competencias que deben asumir los diferentes niveles de gobierno, la competencia de prestar el servicio del agua potable es de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, como lo menciona en el artículo 264 numeral 4, “Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”. Esta medida respalda a lo que establece el Código Orgánico Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) en su artículo 137, que menciona “Las competencias de prestación de servicios públicos de agua potable, en

todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales...”. Esta medida se tomó con el fin de administrar mejor la gestión del agua de consumo para los habitantes del país.

En la actualidad, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI) es el ente rector del sector de agua de consumo humano y saneamiento que apoya a los gobiernos municipales a realizar inversiones en esta área, pero esta gestión aun no es suficiente para resolver los problemas de acceso a agua y saneamiento, es especial en el sector rural (Foro de Recursos Hídricos, 2013).

En la Ley de Gestión Ambiental se menciona en lo referente al agua que al Ministerio del Ambiente le corresponde coordinar con los organismos competentes los sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al agua, aire, suelo entre otros. El ministerio hará la evaluación del impacto ambiental de los efectos causados al agua, además dentro de la gestión ambiental se encargan del manejo de los recursos de agua.

Ley Orgánica de Recursos Hídricos, usos y aprovechamiento del agua.

En el año de 1832 se creó la primera ley de aguas. Esta ley tuvo un modelo de gestión del agua basado en la garantía de la propiedad del recurso hasta 1940, después ya para el año 1960 el modelo de gestión del agua se basa en políticas cepalinas, luego se consolidó en el año de 1972 una ley donde por primera vez el agua pasa a estar en manos del sector público, puesto que antes de esta, el agua le pertenecía a la persona que compraba el terreno donde se encontraba la fuente del recurso (Zapata, 2009).

En 1979 se integra la normativa de las Juntas Administradoras de Agua Potable en la que se toma en cuenta a las organizaciones comunitarias que gestionan el agua, dirigida por sus

representantes escogidos colectivamente. Dentro de estas organizaciones se destacan los cabildos y las comunas que evolucionaron a asambleas campesinas y comités pro-mejoras para gestionar adecuadamente el recurso hídrico.

La principal experiencia de privatización del servicio de agua potable en el Ecuador se dio en el año 2000 con la Ley del TROLE II con la que se facilitó el ingreso de INTERAGUA en Guayaquil. En este ciclo mejora la infraestructura y los sistemas urbanos, pero no se invirtió en el sector rural (Foro de Recursos Hídricos, 2013).

El 24 de Junio del año del 2014 se aprobó la nueva ley de aguas con el nombre formal de Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua en la que se destaca la gestión comunitaria y el enfoque del agua como un bien público, patrimonio nacional de todo el pueblo ecuatoriano, siguiendo el lineamiento de la Constitución (2008) que afirma que la prestación del servicio de agua potable y saneamiento puede ser exclusivamente pública o comunitaria. Las organizaciones comunitarias de agua en Juntas Administradoras de Agua Potable y Riego del Ecuador (JAAPRE) y Juntas de Administradoras de Agua Potable y Saneamiento (JAAP) nacieron en junio del 2009 las antes llamadas “organizaciones comunitarias de agua” (Foro de Recursos Hídricos, 2013).

2.5 POBREZA

La pobreza es una condición social generada por la escasez o carencia de lo necesario para vivir, y es un tema de preocupación mundial, los gobiernos y los organismos internacionales han tratado de al menos disminuirla. Existen varios métodos para medir la pobreza, pero generalmente se mide de forma objetiva en relación con los ingresos de los hogares o de los individuos. Otra forma de medir la pobreza se relaciona con la medición de las Necesidades

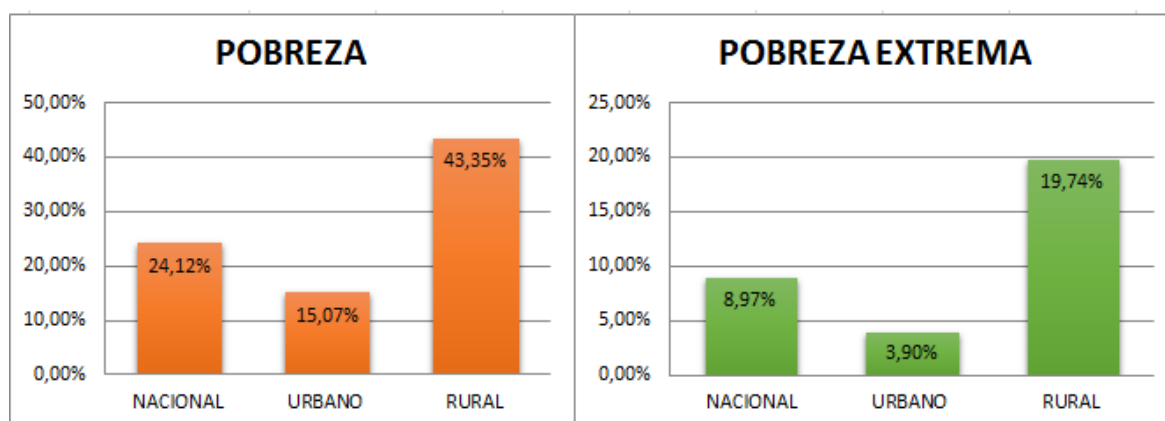
Básicas Insatisfechas (NBI), que se enfoca en las carencias que tienen los hogares con respecto a los elementos sustantivos de calidad de vida, como por ejemplo: agua potable, alcantarillado entre otros (Falconí Benítez, 2013).

La pobreza es mayor en las zonas rurales evidenciada por enfermedades, bajo nivel de educación, deficiente acceso a servicios básicos, y muchos en peores condiciones que en sectores urbano marginales (Cajo Quimis, 2011).

Según el Informe sobre Desarrollo Mundial del Banco Mundial (2007), tres de cada cuatro personas pobres en los países en desarrollo habitan en zonas rurales, y la mayoría depende directa o indirectamente de la agricultura para su subsistencia. A nivel mundial 2100 millones de personas subsisten con menos de USD 2 al día y 880 millones, con menos de USD 1 al día.

A nivel nacional y según el informe de Indicadores de Pobreza y Desigualdad para marzo del 2015, elaborado por el INEC señala que la pobreza se ubicó en 24,12% y la pobreza extrema en 8,97%. En el área rural la pobreza es del 43,35% y la pobreza extrema el 19,74%, a diferencia de la pobreza en el área urbana que alcanzo el 15,07% y la pobreza extrema a 3,90%.

Gráfico 2: Porcentaje de pobreza a nivel nacional



Fuente: INEC, CPV 2010.
Elaborador por: La autora

En el anterior gráfico podemos analizar que en sector rural tanto la pobreza como la extrema pobreza posee un porcentaje más alto a diferencia del sector urbano, por lo que se concluye que hay mayor índice de pobreza en el sector rural.

Clasificación de la pobreza

Pobreza por ingresos

La pobreza por ingresos es sinónimo de carencia y privación, que limita a una persona para alcanzar un mínimo nivel de vida. Son considerados pobres aquellos individuos cuyo ingreso total por persona es inferior a la línea de pobreza que es el nivel de ingreso mínimo disponible que necesita un individuo para no ser considerado pobre (INEC, 2015).

En el Ecuador, según el informe de indicadores de pobreza y desigualdad elaborado por el INEC, para marzo del 2015, se considera a una persona pobre por ingresos si percibe un mensual menor a USD 82,11 y, pobre extremo si percibe menos de USD 46,27.

Este enfoque de pobreza por ingresos muestra la diferencia entre los pobres y no pobres fijados por convenio como línea de pobreza absoluta. El nivel de ingresos establecido como referencia por las Naciones Unidas en la Declaración del Milenio de 2000 para la pobreza ha sido fijado un límite en 2 dólares al día y el límite de la pobreza absoluta ha sido fijado en 1 dólar al día. (FAO, 2008)

Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)

Las necesidades básicas son un conjunto de necesidades que deben ser satisfechas por un hogar o persona. Una forma de medir la pobreza es mediante el indicador de NBI que corresponde a la categoría de personas en un hogar, que cumplen o no con alguna de las

condiciones de necesidades básicas como son: características físicas de la vivienda, disponibilidad de servicios básicos, asistencia de los niños en edad escolar a un establecimiento educativo, dependencia económica del hogar, hacinamiento (INEC, 2015).

Su forma de cálculo se expresa en la siguiente ecuación:

$$NBI = \frac{NBI_{Hogares (personas)}}{T_{Hogares (personas)}} * 100$$

Dónde:

NBI= Pobreza por necesidades básicas insatisfechas-NBI

$NBI_{Hogares (personas)}$ = Hogares (o personas) de las viviendas particulares con personas presentes que no satisfacen una o más de las necesidades consideradas básicas

$T_{Hogares (personas)}$ = Total de hogares (o personas) de las viviendas particulares con personas presentes.

Este método también conocido como el método directo tiene el fin de medir la pobreza a partir de la insatisfacción de las necesidades básicas y no toma en cuenta el nivel de ingreso que tiene una familia. Las variables a considerar para el cálculo según el INEC (2015) son:

- Abastecimiento de agua potable
- Eliminación de aguas servidas
- Luz eléctrica
- Ducha
- Teléfono
- Analfabetismo
- Años de escolaridad

- Médicos hospitalarios por cada 1000 habitantes
- Camas hospitalarias por cada 1000 habitantes. Esta variable no se considera en el cálculo del indicador de NBI para el área rural.

Pobreza por consumo

La pobreza por consumo parte de la determinación de una canasta de bienes y servicios que permitiría, a un costo mínimo, la satisfacción de las necesidades básicas, y define como pobres a los hogares cuyo ingreso o consumo se ubique por debajo del costo de esta canasta (INEC, 2015).

AGUA Y POBREZA

Según el II informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (UN Water, 2006) una sexta parte de la población mundial, vive en situación de extrema pobreza, y el estado de pobreza de este gran porcentaje es en gran parte causa de las deficiencias de acceso a agua y saneamiento. Se afirma que facilitar a las personas en situación de pobreza un mejor acceso al agua, puede contribuir a la erradicación de la pobreza.

Un servicio inadecuado de agua representa aumentar los costos de subsistencia, disminuir el potencial de ingresos, afectar el bienestar y hacer más riesgosa la vida de las personas pobres. El deterioro continuo de las fuentes de agua subterráneas y de superficie de las cuales depende la población mundial, hacen que los problemas de abastecimiento de agua simplemente empeoren.

El impacto de servicios inadecuados de agua recae principalmente sobre los sectores pobres. Mal atendidos por el sector formal, las personas consideradas pobres deben hacer sus propios arreglos para satisfacer sus necesidades básicas de supervivencia, en especial de agua,

muchos acarrear agua desde lugares lejanos o pagan precios altos a un vendedor de agua por cantidades pequeñas, muchas de las veces consumen agua de mala calidad (Bosch, Hommanm, Sadoff, & Travers, 2009).

Al abordar el problema de la pobreza global, la distribución del agua es altamente relevante, ya que es imposible escapar de la pobreza extrema sin acceso adecuado al agua, por lo que el acceso al agua es una condición necesaria para una calidad de vida aceptable. El suministro de agua para las diferentes necesidades puede contribuir a la mitigación de la pobreza (Sullivan & Meigh, 2006).

El Índice de pobreza del agua (IPA)

Según Sullivan (2003) el IPA fue desarrollado bajo la dirección del Centro de Ecología e Hidrología (CEH) en Wallingford, Reino Unido, por un equipo de investigadores, profesionales y actores sociales del agua en el mundo, como parte del Consejo de Investigación del Ambiente del gobierno Británico.

Este indicador permite principalmente identificar y evaluar como la escasez del agua afecta a las poblaciones, monitorear la situación de las sociedades que enfrentan la escasa disponibilidad hídrica y diseñar políticas, tanto de planificación como de gestión. El IPA fue diseñado para contribuir al esfuerzo mundial por reducir los problemas de acceso al agua, particularmente en lo relativo a los pobres. Este estudio estadístico clasifica la situación del agua según los siguientes criterios:

Recursos: Indica la disponibilidad física de los recursos existentes en la zona.

Acceso: Acceso a agua potable, tratamiento de aguas, sistemas de eliminación de excretas y sistemas de riego.

Capacidad: la capacidad de la comunidad de manejar en forma efectiva el recurso.

Uso: La forma que es usada el agua para diferentes propósitos.

Ambiente: Se evalúa el medio ambiente respecto al agua y el deterioro de los sistemas (Sullivan & Meigh, 2006).

Efectos en la salud

El desarrollo socioeconómico se puede lograr solo con una población saludable, pero en muchos de los casos se ve condicionada por distintos aspectos vinculados con el agua, la mala calidad de agua es una de las causas más comunes de enfermedad y muerte en la población en vías de desarrollo (Guidi Gutiérrez , 2012).

La necesidad del servicio básico del agua en los sectores pobres adquiere un mayor valor cuando se toma en cuenta otras dimensiones de la pobreza, una de ellas es la salud. Según el informe del Foro de Recursos Hídricos (2013), hay una relación directa entre la provisión del servicio de calidad con los problemas de salud, y bienestar en general.

El mecanismo de contagio de las enfermedades transmitidas por el agua principalmente es la falta de aseo personal. Para poder contrarrestar este problema se deben lograr cambios en los hábitos y prácticas personales. Pero también se pueden transmitir por el consumo de agua contaminada generalmente por fungicidas, químicos, ganado, por la minería entre otros factores (Bosch, Hommanm, Sadoff, & Travers, 2009).

Enfermedades ocasionadas por el agua

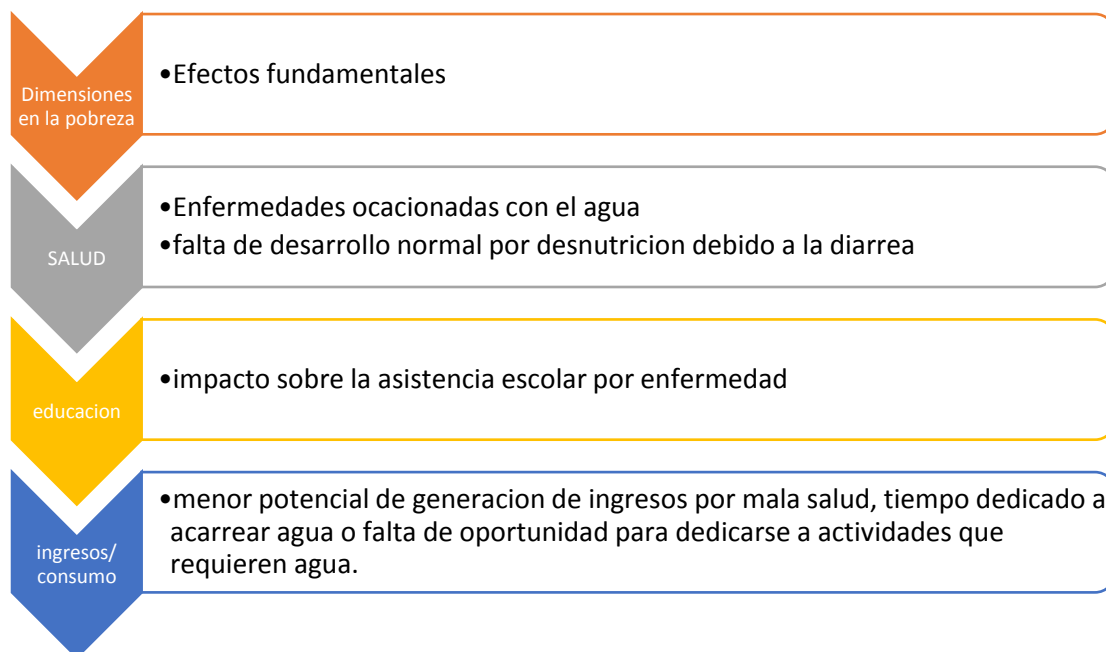
Se estima que unas 10000 personas mueren cada día por enfermedades relacionadas con el agua y miles padecen de una variedad de enfermedades debilitadoras. Las enfermedades relacionadas con el agua imponen pesadas cargas sobre los servicios de salud que directamente impiden a concurrencia de los niños a la escuela.

Una de las enfermedades más comunes es la diarrea que representa casi el 30% del total de enfermedades infantiles contagiosas, esta es la causa de 2.2 millones de muertes por año y un número mucho mayor de casos de enfermedades en niños y adultos. El acceso a agua de calidad y la higiene personal están íntimamente ligados con las enfermedades diarreicas. Se ha comprobado que una inadecuada infraestructura de agua afecta a la salud (Bosch, Hommanm, Sadoff, & Travers, 2009).

Efectos en la educación

Los niños y niñas diariamente deben ayudar a sus padres con la ardua tarea de acarrear agua. Se ha descubierto que, en muchos países, el acarreo de agua reduce el tiempo que los niños tienen para ir a la escuela y jugar. Además como ya se había mencionado las enfermedades relacionadas con el agua directamente impiden la concurrencia de los niños a la escuela (Bosch, Hommanm, Sadoff, & Travers, 2009).

Gráfico 3. Vínculos entre la pobreza y el agua.



Fuente: Cristophe Bosch.
Elaborador por: La autora

En Ecuador se percibe un esfuerzo grande por mejorar los indicadores de pobreza mediante planes, proyectos, metas y políticas. Se quiere lograr establecer nuevos indicadores de bienestar y de pobreza, pues los que existen no necesariamente reflejan la realidad de la sociedad, por lo tanto se deben crear proyectos para encontrar nuevos indicadores que estén más asociados con la concepción del Buen Vivir (Falconí Benítez, 2013).

CAPITULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

La investigación se desarrolló durante el mes de febrero del 2015 y el mes de febrero del 2016, se trabajó con 57 comunidades del cantón Cotacachi recogiendo información sobre la organización y gestión del agua y sobre las condiciones de vida de los pobladores de la zona rural del cantón.

Inicialmente se hizo un diagnóstico con varias visitas al lugar de estudio, mediante observación directa a la zona se pudo comprender la realidad actual del cantón.

La investigación bibliográfica se recolectó de libros, revistas y tesis relacionadas con el tema en estudio, además se hizo uso de medios informáticos como el internet.

El tipo de investigación que se utilizó para el desarrollo del tema en estudio fue la investigación explicativa, puesto que se partió de la comprensión del tema planteado, luego se procedió a la recolección y evaluación de información con la que se diagnosticó la problemática en cuestión y así determinar la relación existente entre las variables señaladas de investigación, con el fin de identificar el comportamiento de causa-efecto de dichas variables dentro del contexto del acceso a agua y la pobreza.

La investigación se enfocó en determinar la relación entre el acceso al agua como las variable independiente y la pobreza como dependiente.

3.2 Técnicas e instrumentos

Las técnicas utilizadas para poder recolectar la información fueron la encuesta, la entrevista y la observación.

La encuesta fue aplicada a los habitantes del cantón Cotacachi, en una muestra de 522 personas en el sector rural, mediante el instrumento del cuestionario con preguntas cerradas.

La entrevista nos permite obtener información cualitativa principalmente. Esta técnica fue aplicada a los presidentes de las Juntas de agua de cada parroquia del cantón, el cuestionario fue previamente estructurado de igual manera acorde al tema, se hizo llegar con anticipación una solicitud con previa cita para que las respuestas sean lo más claras, concisas y acercadas a las realidad social.

La observación se realizó al visitar a cada una de las localidades objeto de estudio del cantón, por lo que obtenemos contacto directo con el problema en estudio, esto permitió contrastar la realidad de las condiciones en las que se desenvuelve el grupo humano analizado.

3.3 Redacción Metodológica

Esta tesis forma parte del proyecto de investigación V5E “Valoración ecológico-económica de los servicios ecosistémicos hídricos en condiciones de cambio climático en los ecosistemas tropicales andinos y amazónicos del Ecuador” que está llevando a cabo la Universidad Técnica del Norte como aporte al conocimiento, ejecutado en su primera fase en el Cantón Cotacachi, bajo un acuerdo inter-institucional entre la UTN y el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cotacachi y con el apoyo financiero del Proyecto Prometeo de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), mediante una beca de investigación a la Dra. Leonith Hinojosa. Se estableció un grupo de trabajo conformado por estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas (FACAE) y de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y ambientales (FICAYA) juntamente con docentes vinculados al proyecto. Se inició un proceso de reuniones cuyo objetivo era capacitar a todos los miembros del equipo sobre el tema en estudio y se dieron a conocer cronogramas de actividades que se debería cumplir.

Debido a que esta tesis ha formado parte del proyecto de investigación V5E mediante la incorporación de la autora de esta tesis al equipo de investigación del proyecto, parte de los datos que se recogieron en trabajo de campo (con participación de otras dos investigadoras y 12 tesis) se usan con el permiso respectivo de los responsables del proyecto. Estos datos resultan de una encuesta a 664 familias de las zonas subtropical y andina del cantón Cotacachi, ejecutada entre febrero y julio del 2015. De estas, para la presente tesis se seleccionaron datos referidos a información relativa a las actividades económicas que se realizan en la zona y seguridad alimentaria e hídrica. Estos fueron usados para contextualizar y expandir los datos sectoriales recogidos vía entrevistas.

Para la recolección de la información se realizaron varias salidas de campo a la región subtropical como también a la región andina del cantón. Fue posible firmar un convenio con el Municipio de Cotacachi para lograr mayor apertura por parte de los dirigentes locales y al finalizar el estudio entregar al GAD un instrumento de consulta para la toma de decisiones de política pública.

La otra fuente de datos corresponde a 57 entrevistas a los presidentes de las juntas de agua de las comunidades ejecutadas entre octubre y diciembre del 2016. Los entrevistados fueron seleccionados de una población de 31188 habitantes del sector rural, ubicados en las comunidades de las parroquias de San Francisco, El Sagrario, Quiroga, Imantag, Apuela, García Moreno, Peñaherrera, Cuellaje, Vacas Galindo y Plaza Gutiérrez. Los cuestionarios de entrevistas y las tablas de tabulado fueron diseñadas en coordinación con el proyecto V5E.

Con la información obtenida mediante estas herramientas se realizó un análisis de datos en cuanto a la relación de variables por el método de Pearson, además se utilizó el método del Índice de la pobreza del agua para determinar la relación entre la pobreza y el acceso a agua segura. Para hacer la evaluación de este índice se calificará los componentes de 0 a 1, siendo

cero la peor situación. El resultado final se logra mediante la sumatoria y promedio de los subcomponentes y componentes. Los valores del índice están representados en un diagrama radial que demuestra el comportamiento de cada valor.

3.5 Determinación de la población

De las 664 entrevistas que se hicieron con el grupo del proyecto V5E, 142 pertenecen al sector urbano del cantón, siendo el sector rural el más relevante en esta investigación, se tomaron en cuenta solamente 522 personas como unidad de estudio; sobre la cual, se podrá analizar la incidencia del acceso al agua. Las entrevistas se hicieron a una muestra representativa de este grupo poblacional.

También se involucró a actores como: Autoridades responsables de Juntas de agua de las comunidades más representativas de la región rural del cantón Cotacachi. Para este caso se tomó en cuenta a 57 presidentes de juntas de agua de las comunidades (ANEXO 2).

CAPÍTULO IV

4.1 Descripción del área de estudio

El cantón Cotacachi está ubicado en la provincia de Imbabura, situada en el norte del Ecuador, constituye el cantón más extenso de la provincia de Imbabura y está dividido geográficamente en dos zonas: la zona andina y la subtropical. La zona andina conformada por las parroquias urbanas San Francisco y El Sagrario y las parroquias rurales Quiroga e Imantag. La zona subtropical conformada en mayor parte por el valle de Intag y está conformada por las parroquias de Apuela, García Moreno, Peñaherrera, Cuellaje, Vacas Galindo y Plaza Gutiérrez.

Según el VII Censo Nacional de Población y Vivienda (2010), el número de habitantes del cantón Cotacachi asciende a 40.036, de los cuales el 22,10% (8848 hab.) se ubican en el área urbana y el 77,90% (31188 hab.) en el área rural distribuidos en 8 parroquias. Existen 28.994 habitantes del cantón que se encuentran en condiciones de pobreza por necesidades básicas insatisfechas, equivalente al 72.8% de la población. En las tablas 2 y 3, se puede apreciar que, el índice más alto de pobreza por necesidades básicas insatisfechas es en García Moreno 95,7%; en Imantag 94,0%; Plaza Gutierrez 93,5%; Vacas Galindo 91,4% Apuela 88,1%; Cuellaje con 86,2%; Peñaherrera 84,8%; Quiroga 66,1%; y Cotacachi 56,8%; por lo que se evidencia que la pobreza es más alta en las zonas rurales.

Tabla 2: La pobreza en el Cantón Cotacachi.

Nombre de cantón	NOPOBRES	POBRES	Total	NO POBRES (%)	POBRES (%)	Total (%)
COTACACHI	10.855	28.994	39.849	27,2	72,8	100,0

Fuente y elaboración: INEC 2010

Tabla 3: La pobreza en Cotacachi por parroquias.

Nombre de parroquia	NO POBRES	POBRES	Total	NO POBRES (%)	POBRES (%)	Total (%)
COTACACHI	7.356	9.659	17.015	43,2	56,8	100,0
APUELA	217	1.604	1.821	11,9	88,1	100,0
GARCIA MORENO	218	4.827	5.045	4,3	95,7	100,0
IMANTAG	297	4.631	4.928	6,0	94,0	100,0
PEÑAHERRERA	250	1.390	1.640	15,2	84,8	100,0
PLAZA GUTIERREZ	32	464	496	6,5	93,5	100,0
QUIROGA	2.180	4.248	6.428	33,9	66,1	100,0
6 DE JULIO DE CUELLAJE	245	1.533	1.778	13,8	86,2	100,0
VACAS GALINDO	60	638	698	8,6	91,4	100,0

Fuente y elaboración: INEC 2010

La cobertura del servicio básico de agua potable a nivel cantonal es de 40.35%, este dato es preocupante ya que menos de la mitad de la población tiene acceso a agua potable que es sinónimo de agua de calidad o apta para el consumo humano (INEC, 2015).

En el cantón, el 37,30% de las viviendas tienen acceso a agua entubada por red pública; este porcentaje está por debajo de la media provincial (60,45%), regional (56,3%) y nacional (47,9%) (Municipio de Cotacachi, 2011). La población empobrecida en capacidad de

consumo rodea el 48,3%, esta cifra está por encima del promedio provincial de 38,9%, al igual que la extrema pobreza con un porcentaje del 24,5% en el cual Imbabura tiene un 16,2%, y en cuanto a la severidad de la pobreza en capacidad de consumo en el 32,3% del cantón, en lo que respecta al promedio provincial en 24%. En cuanto a pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) el 77% de la población de Cotacachi es considerada como pobre (Fernandez Perez, 2013).

El 37% de la población de este cantón dispone del servicio de alcantarillado y agua potable, esta situación es crítica ya que la cobertura de estos servicios no cubre la demanda actual, en especial en el sector rural. Pese a los innumerables esfuerzos de los gobiernos locales esta situación no ha mejorado debido a la dispersión poblacional y a la falta de presupuesto para implementar la infraestructura necesaria. La ciudad de Cotacachi está cubierta en un 98% del servicio de agua potable administrado por la municipalidad (Municipio de Cotacachi, 2011) pero la mayoría de parroquias rurales no poseen agua de calidad para su consumo, el servicio es auto gestionado por las propias comunidades a través de las juntas de agua. En el sector rural el agua para el consumo es en la mayoría de casos agua entubada que es tomada directamente de vertientes sin ningún tratamiento, es transportada por tubos y mangueras hacia los centros poblados (Fernandez Perez, 2013) y cubre el 77% de la demanda de la población, además a nivel rural los sistemas de agua no tienen plantas de tratamiento, aunque en algunos casos tienen tanques en los que aplican cloro, pero no se realizan análisis de agua (Municipio de Cotacachi, 2011).

Un análisis microbiológico elaborado por las Juntas administradoras de agua potable de Cotacachi señala que, el 57% de la población tiene agua en buenas condiciones, un 27% en medianas condiciones y en un 16% en malas condiciones especialmente en algunas comunidades de la parroquia de García Moreno ya que la población se abastece de agua de

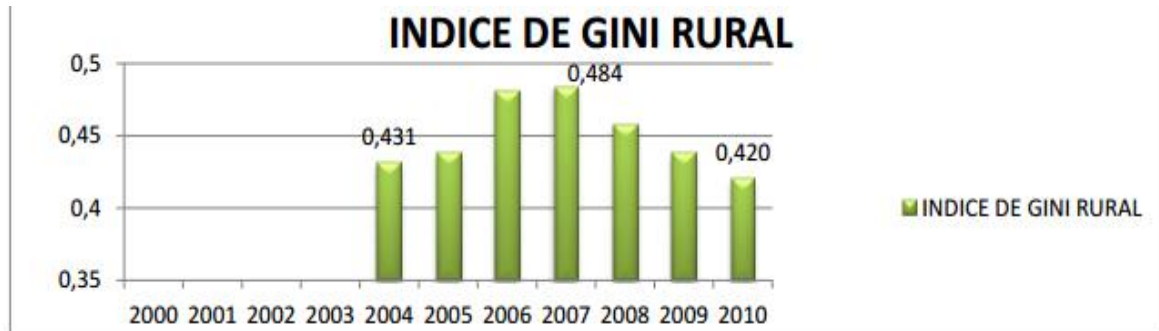
pozos abiertos sin protección. La organización de las juntas de agua en el sector rural se realiza a través de reuniones en las comunidades y en las que por votación de los asistentes se eligen los dirigentes de las juntas. Estas personas son responsables de la gestión del agua de la comunidad, velando por el constante abastecimiento del servicio (Municipio de Cotacachi, 2011).

En esta zona rural se están implementando proyectos y megaproyectos de generación hidroeléctrica como Manduriacus en la comunidad de Cielo Verde, y minería a cielo abierto en la comunidad de Junín. En la actualidad no se ven efectos negativos en cuanto a la calidad de agua, pero a futuro se corre el riesgo de que el agua se contamine y esto representa un grave problema puesto que la mayoría de la población rural se abastece directamente de las vertientes naturales. Los contaminantes de la minería como el arsénico y metales pesados se filtran en los ríos, esto crea peligrosos efectos en la salud de los pobladores ya que los ríos arrastran los contaminantes disueltos en forma de partículas directamente a las vertientes de agua de consumo (Kocian, Batker, & Harrison-Cox, 2011).

Un indicador esencial en el tema de pobreza es el coeficiente de Gini en el sector rural, índice que mide la desigualdad de los ingresos entre la población. A nivel nacional se registró un incremento del coeficiente en el sector rural de 0,431 a 0,484 entre los años 2004 al 2007, este crecimiento se dio posiblemente debido a que en este periodo las políticas sociales dirigidas al sector rural no fueron muy efectivas para que influyan en una mejor distribución del ingreso. Del 2007 al 2010 ha bajado de 0,484 a 0,420, puesto que el actual gobierno ha tomado medidas dirigidas principalmente al sector rural que posiblemente influyeron en la mejor distribución. (Naranjo Bonilla, 2008). Además, la reducción de la desigualdad a nivel de país ha sido más rápida puesto que el coeficiente de Gini nacional se redujo de 0,54 a

0,467 entre 2006 y 2014, gracias a que el crecimiento benefició más a los más pobres, concentrados en el sector rural de las provincias (Banco Mundial, 2015).

Gráfico 4. Índice de Gini para Ecuador 2004-2010



Fuente: CEPAL
Elaborado por: SENEYCYT

Situación actual

En la actualidad el cantón Cotacachi tiene carestía hídrica de agua de consumo. Por la distancia de las comunidades es muy caro llevar agua potable a cada poblado por lo que se la debe transportar desde lugares cada vez más lejanos en el interior del cantón. Lo anterior representa un reto para las autoridades locales puesto que por sus competencias según el COOTAD tienen la obligación de ofrecer este servicio en forma equitativa y con disponibilidad plena, al tratarse de un derecho prestacional por parte del Estado. Parecen insuficientes los esfuerzos del Estado para tratar de distribuir el líquido vital, y es evidente que algunas parroquias sufren por no recibir suficiente cantidad de agua, y como consecuencia de ello, resulta muy difícil satisfacer necesidades básicas, este hecho tiene como resultado disminuir la calidad de vida de los pobladores de la zona de Cotacachi.

En el cantón Cotacachi la disponibilidad natural del agua es muy desigual puesto que la zona tropical tiene una mayor cantidad de ríos y vertientes, y pese a tan notoria diferencia, es en esta zona rural donde precisamente se encuentra el mayor número de habitantes sin acceso al

servicio de agua potable. A través de la historia del cantón, la distribución del agua ha sido causa de conflictos, por ello una relación bilateral conformada por gobierno y población, que tenga como fin un aprovechamiento más eficiente de esta fuente natural de vida es necesaria en el país.

4.2 Acceso al agua segura

Se calcula que 1.500 millones de personas en el mundo no tienen acceso al agua potable. Las personas en situación de pobreza tienen menor acceso al agua segura que otros grupos poblacionales. Los sectores vulnerables de los países pobres tienen muchos problemas para acceder al servicio, por varias razones como agua no apta para el consumo humano, mucha distancia a las fuentes, no tienen las herramientas necesarias para poder extraerla, entre otros problemas. A nivel mundial el acceso al agua potable es un tema importante porque está relacionado directamente con la pobreza y el nivel de desarrollo de una población (UNESCO, 2007).

En el Ecuador, la inequidad de la provisión de agua potable se visualiza al analizar las brechas de acceso al recurso hídrico y los niveles de ingreso puesto que para los hogares ecuatorianos el I quintil 1 de ingresos (Anexo 1), la cobertura de agua por red pública es del 49%, para el quintil 2 la cobertura es de 59%, para el quintil 3 69,5%, para el 4 la cobertura es de 80,2% y para el quintil 5 el acceso a agua por red pública es de 90,2%. Estos datos expresan claramente que a nivel nacional existe una asimetría en cuanto al acceso a este servicio y una notable diferencia entre los hogares entre los quintiles más ricos y más pobres (Albuja Echeveria, 2014).

Agua y la salud en el cantón

Existe una amplia variedad en cuanto a los orígenes y formas en que los hogares se abastecen de agua. En el Ecuador según el Censo de Población y Vivienda (2010), el 28% de las viviendas no tienen acceso al agua por red pública, este porcentaje se considera alto ya que es indispensable el servicio de agua segura en cada vivienda para aumentar la calidad de vida de los habitantes. A nivel del cantón el abastecimiento del recurso hídrico de consumo que se obtiene por medio de red pública es del 40,35%.

Como se puede observar en la Tabla 4, en las parroquias que constituyen el cantón, menos de la mitad de habitantes cuentan con el servicio de agua por red pública, la mayoría cuentan con conexión de agua por tuberías que no implica necesariamente que el agua sea tratada. En García Moreno, Plaza Gutiérrez y Vacas Galindo, el porcentaje de acceso a agua de red pública es muy bajo.

Tabla 4: Porcentaje de viviendas con abastecimiento de agua por red pública y por tuberías en su interior. Año 2010.

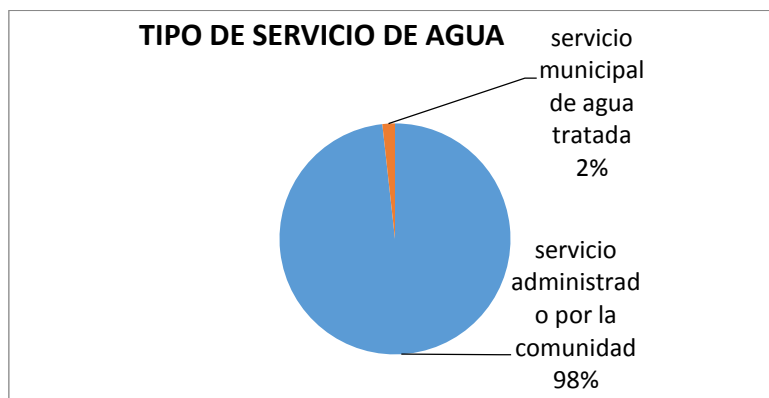
PARROQUIA	VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO POR RED PUBLICA (%) 2010	VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO POR TUBERIAS EN SU INTERIOR (%) 2010
Imantag	20,56	31,9
Peñaherrera	20,41	29,07
García Moreno	11,94	24,12
Plaza Gutiérrez	13,6	19,2
Quiroga	48,98	58,21
Cotacachi	58,73	65,33
Cuellaje	23,25	30,7
Vacas Galindo	13,97	26,26
Apuela	22,94	29,65

Fuente: INEC, CPV 2010

Elaborador por: La autora

El acceso al agua potable no es fácil en las zonas urbanas pequeñas, mucho menos en áreas rurales, en este caso el sistema del recurso esta administrado por las juntas de agua (98%) (Gráfico 5), y se abastecen de sistemas de agua entubada tomada de pozos, acequias, ríos, vertientes u ojos de agua en su mayoría (77%) (Municipio de Cotacachi, 2011).

Gráfico 5: Tipo de servicio de agua que tiene la comunidad



Fuente: Entrevista, 2015
Elaborador por: La autora

En las zonas rurales el agua que reciben los habitantes proviene de ríos, vertientes, pozos o carros repartidores. Esta clase de procedencia de agua es insegura, además mediante la investigación se determinó que la mayoría de las comunidades entrevistadas no tratan el agua para mejorar su calidad.

Gráfico 6. Porcentaje de la población que trata el agua en el Cantón. Año 2015.



Fuente: Entrevista, 2015
Elaborador por: La autora

La mayoría de personas de la zona rural del cantón (89%) tienen acceso al agua con grifo dentro de la casa (Tabla 5), no asegurando que el agua que llegue a la vivienda sea agua potable o entubada.

Tabla 5: Fuente de agua para el consumo.

Fuente de agua	%
Grifo dentro de la casa	89
Grifo público	2
Camión cisterna	0
Fuente natural	8
Otro	1

Fuente: Entrevista, 2015

Elaborador por: La autora

Existen 5.577 usuarios dentro de los sistemas de agua en el cantón, del total de los usuarios, 156 (3%) no tienen acceso al agua de ningún sistema. En cada comunidad se preguntó si hay familias que no tenían acceso al agua del sistema y manifestaron que si en 29 comunidades (51%) con un promedio de 3 personas en cada comunidad, por lo que se procedió a averiguar cómo hacen estas personas para poder abastecer su demanda de agua y se investigó que el 55% transportan el agua desde las fuentes naturales, el 28% requiere del agua de sus vecinos, el 14% tienen su fuente de agua propia y el 3% utiliza el canal de riego.

En la encuesta realizada a los pobladores del sector rural del cantón se pudo evidenciar que el 72% ha tenido y tiene suficiente agua para el consumo. Es decir la mayoría de la población cuenta con el recurso hídrico necesario para su diario vivir, sin embargo no se recalca la calidad del agua que consumen, este dato nos revela que los comuneros tienen el recurso necesario pero no se afirmarí que la calidad del agua es la mejor (Tabla 6).

Tabla 6. Afirmación: Hasta ahora su familia ha tenido suficiente agua para consumo.

	Frecuencia	%
Totalmente de acuerdo	378	72
Un poco de acuerdo	105	20
Un poco en desacuerdo	26	5
Completo desacuerdo	13	2
No sabe/no opina	0	0

Fuente: Encuesta proyecto V5E, 2015

Elaborador por: La autora

Las tarifas de agua son bajas, por lo que no cabe realizar un análisis tomando en cuenta la relación entre la tarifa y el acceso al agua, ya que en la encuesta se preguntó si en el último año la tarifa que tuvo que pagar por el agua de consumo ha sido muy alta y el 76% de la población encuestada dijo que no, solo el 13% dijo que si y el 11% no paga por el servicio. El costo promedio por metro cúbico de agua es de 0,10 USD.

Tabla 7. Tarifa mensual promedio a pagar por el consumo de agua por parroquia.

Parroquias	Tarifa de consumo promedio	Metros cúbicos
Plaza Gutiérrez	1,28	16,6
Vacas Galindo	1,63	12,5
Peñaherrera	2,03	16,7
Cuellaje	1,63	15
Apuela	1,35	17
García Moreno	2,05	21,4
Cotacachi	1,42	12
Quiroga	1,86	14
Imantag	1,82	13,1

Fuente: Entrevista, 2015

Elaborador por: La autora

El costo anual que las juntas de agua gastan en el mantenimiento en de los sistemas de agua en la zona rural del cantón varía entre 0 y 500 dólares (58%), el 23% del costo anual esta entre 501 y 1000 dólares, solo el 10% gasta entre 1500 en adelante.

Las comunidades que tienen mayores costos de mantenimiento (1000-5000 USD) en los sistemas de agua son El Cristal en Peñaherrera; Villadorita y Limones en García Moreno; San Pedro, La Calera y San Martín en Cotacachi; Morales Chupa y Cuicocha Centro en Quiroga; Peribuela, Quitumba, El Morlán, Ambi Grande y Quitubí en Imantag; en la zona andina los costos de abastecimiento son mayores debido a que en esta zona la mayoría de comunidades cuenta con un operario cuyo mensual es el salario básico y además lavan los contenedores y cloran el agua para mejorar su calidad para lo que es necesario un costo adicional. Estas comunidades que tiene mayores costos están mejor organizadas que las demás porque se ocupan de mantener el agua en condiciones aptas para el consumo, por lo que se traduce a tener agua de mejor calidad, ya que la tratan y la mantienen limpia a través de un operador bien pagado

Tabla 8. Costo anual del mantenimiento de los sistemas de agua en las comunidades.

Costo (\$)	FRECUENCIA	%
0-500	33	58%
501-1000	13	23%
1001-1500	5	9%
1501-2000	3	5%
2001 en adelante	3	5%
	57	100%

Fuente: Entrevista, 2015
Elaborador por: La autora

Evolución de la cobertura de abastecimiento de agua en el cantón

Si se realiza un análisis comparativo en cuanto al acceso de agua en el aspecto de red pública y por tubería en su interior hace 20 años, se puede observar que ha existido un crecimiento significativo (Tablas 9 y 10).

Tabla 9: Tasa de crecimiento de viviendas con abastecimiento a agua por red pública 1990-2010.

PARROQUIA	VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO POR RED PUBLICA (%) 1990	VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO POR RED PUBLICA (%) 2010	TASA DE CRECIMIENTO
Imantag	11,28	20,56	0,823
Cotacachi	46,39	58,73	0,266
Peñaherrera	2,34	20,41	7,722
Vacas Galindo	3,17	13,97	3,407
Plaza Gutiérrez	4,55	13,6	1,989
García Moreno	1,79	11,94	5,670
Quiroga	28,76	48,98	0,703
Apuela	7,86	22,94	1,919
Cuellaje	11,44	23,25	1,032

Fuente: INEC, CPV 2010
Elaborador por: La autora

Tabla 10: Tasa de crecimiento de viviendas con abastecimiento a agua por tuberías en su interior (1990-2010)

PARROQUIA	VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO POR TUBERIAS EN SU INTERIOR (%) 1990	VIVIENDAS CON ABASTECIMIENTO POR TUBERIAS EN SU INTERIOR (%) 2010	TASA DE CRECIMIENTO
Imantag	11,52	31,9	1,769
Cotacachi	46,94	65,33	0,392
Peñaherrera	4,3	29,07	5,760
Vacas Galindo	8,6	26,26	2,053
Plaza Guitierrez	9,09	19,2	1,112
García Moreno	3,07	24,12	6,857
Quiroga	29,34	58,21	0,984
Apuela	9,61	29,65	2,085
Cuellaje	12,32	30,7	1,492

Fuente: INEC, CPV 2010

Elaborador por: La autora

En el cantón Cotacachi se ha duplicado el abastecimiento de agua potable por red pública en 20 años. Un promedio de crecimiento de 2.5 por ciento, por lo que se puede afirmar que en 20 años el abastecimiento por tuberías en el interior de las viviendas ha incrementado considerablemente. En ambos casos la parroquia que menos crecimiento ha tenido en los últimos 20 años es Cotacachi y las que más crecimiento ha tenido en cuanto a servicio de abastecimiento de agua es García Moreno. En base a estos datos podemos decir que ha habido más crecimiento de abastecimiento de agua en la zona subtropical que en la zona

andina. Esto se puede deber a que ya había abastecimiento de agua en la zona andina pero en la zona subtropical aún tienen deficiencia de este servicio. En la zona subtropical el abastecimiento de agua por parte del municipio no está presente, el servicio que hasta ahora han obtenido es por medio de la organización de la comunidad. En la zona andina en algunas comunidades cuentan con el abastecimiento de agua por parte del municipio, por ejemplo Quiroga es abastecido parcialmente por el servicio municipal especialmente a las comunidades más cercanas.

La investigación permitió determinar que hace dos décadas era muy difícil acceder al agua, los pobladores no tenían ni agua entubada, debían transportarla de lugares muy alejados sacrificando así el tiempo para trabajar y en el caso de los niños y adolescentes estudiar. Pero ahora gracias a proyectos, programas de ayuda social y por la organización de las propias comunidades, por lo menos tienen acceso a agua en el interior de sus viviendas. En las entrevistas a los presidentes de junta de agua se manifestó que tener agua en su casa ha mejorado su calidad de vida (mayor felicidad), el acceso es mucho más fácil en la actualidad. “Ahora abrimos la llave y tenemos agüita en la casa” (M.R.L. entrevistas, 2015/12/22). Las comunidades ahora pueden tener el agua dentro de sus casa pero eso no garantiza que el agua que consumen es de calidad, a este problema se enfoca esta investigación y a las consecuencias que pueda ocasionar este fenómeno social en la calidad de vida de los habitantes del cantón. Uno de los principales problemas que se han identificado en cuanto al acceso del agua son: bajos niveles de cobertura de agua potable a nivel rural, y se debe principalmente a la limitada inversión en la construcción de infraestructura de este servicio.

Según la Organización Mundial de la Salud (2015) el acceso a agua potable influye en la calidad de vida y en la salud de la población, por tanto su carencia puede producir

enfermedades. También es importante mantener una higiene corporal adecuada para prevenir malestares y para ello, el agua es fundamental. La hidratación diaria es fundamental para el buen funcionamiento del cuerpo, por lo que la deshidratación por exposición al calor o después de ejercicio fuerte conlleva una disminución de la concentración y de la memoria a corto plazo, esto afecta generalmente a los niños en su educación ya que por problemas de salud perturba la asistencia, comprensión y rendimiento escolar.

Según el CEPAR (1998), las enfermedades más frecuentes en el cantón comprenden tres grupos: las que afectan al aparato respiratorio (27%), al aparato digestivo (18,6%) y las afecciones osteomusculares (14,1%).

Para el 2008 y 2009 el perfil epidemiológico no cambia en gran medida. En Cotacachi las enfermedades que prevalecen son las que afectan al aparato respiratorio, seguidas por las que afectan al aparato digestivo y en menor grado enfermedades que afectan al aparato óseo y muscular (Tabla 11) (Municipio de Cotacachi, 2011). Estas enfermedades que enfrenta el cantón tienen relación con la limpieza del medio natural, es decir las principales causas para que se den estas enfermedades están en el medio ambiente. En cuando a las enfermedades respiratorias una de las causas es la contaminación ambiental o contaminación del aire y en el caso de las enfermedades digestivas como la diarrea y la parasitosis, se relacionan generalmente con la calidad del agua de consumo. No se han encontrado estadísticas acerca de las afecciones que se dan por la mala calidad del agua como por ejemplo el dengue, chikungunya y zika a nivel cantonal. Aun no se tienen registros de estas enfermedades, en el caso del zika también se puede desarrollar en almacenamiento de agua en buen estado. Según Correa (2016), estas enfermedades son catalogadas como enfermedades de la miseria que pueden ser erradicadas con la construcción de infraestructura de alcantarillado y agua potable, evitando así el almacenamiento de agua en tanques.

Tabla 11. Perfil epidemiológico (enfermedades) por unidades de salud

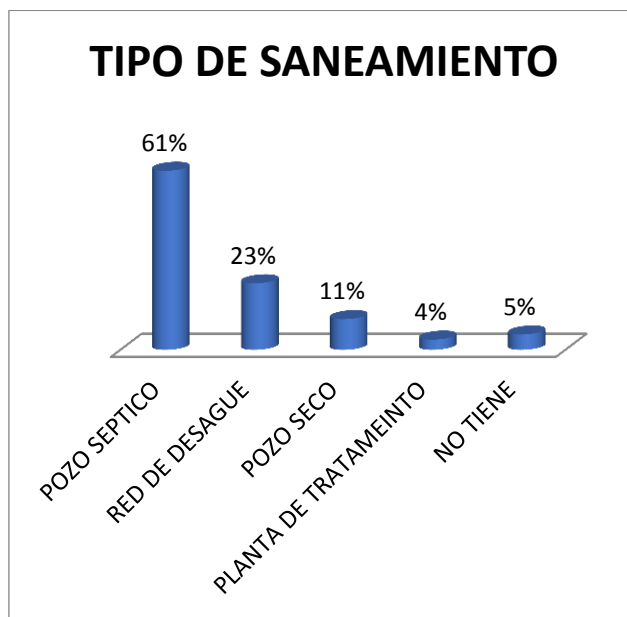
ZONAS	CAUSAS DE MORBILIDAD 2008					CAUSAS DE MORBILIDAD 2009				
	Infección respiratoria	Parasitosis	Diarrea	Infección de vías urinarias	Dorso lumbalgias	Faringo amigdalitis	Infección respiratoria	Parasitosis	Diarrea	Dorso lumbalgias
ZONA URBANA-PERIFERIA	3188	2951	849	1077	462	824			361	206
ZONA ANDINA	1423	158	95	55	53	292	0	505	261	0
ZONA INTAG	2023	880	641	435	457	280	1385	664	281	300
CANTÓN	6564	3989	1585	1567	972	1396	1385	1169	903	506

Fuente: PDOT Cotacachi

Elaborador por: La autora

Para el 2001 en el sector rural de Cotacachi no existían plantas de tratamiento de agua, solo se contaba con pequeños sistemas de sedimentación de aguas que en su mayoría eran evacuadas a ríos y quebradas sin tratamiento previo, causando altos niveles de contaminación afectando así la salud de los habitantes (Municipio de Cotacachi, 2011). En las entrevistas de la investigación que se realizó se encontró que la mayoría de habitantes (61%) usan pozo séptico en cuanto a eliminación de excretas, seguido por la red de desagüe (23%), pozo seco (11%), el 4% posee planta de tratamiento, y solo el 5 % no tiene servicio de saneamiento. A nivel rural del cantón se percibe la falta de infraestructura de saneamiento y esto se constituye en un problema grave puesto que la población está en riesgo de vivir en condiciones antihigiénicas agravando su situación de salud. En la actualidad se ha concientizado a la población a no contaminar las fuentes hídricas con los desechos, como ejemplo en la actualidad está por iniciar un proyecto para evitar que la basura vaya al río en Apuela que es considerado el principal centro poblado, y en la mayoría de las comunidades la basura es enterrada y no echada a los ríos, este es un gran logro.

Grafico 7. Porcentaje del tipo de saneamiento que tienen las comunidades.



Fuente: Entrevista, 2015
Elaborador por: La autora

Según la investigación, el 50% de los niños en las comunidades no se enferman frecuentemente debido a la calidad de agua, únicamente 19% presenta enfermedades por la calidad del agua. Esto quiere decir que la calidad del agua, no es la única causa, ni la de mayor frecuencia de enfermedades (Tabla 12). Estos datos también nos muestran que a pesar de la deficiencia en cuanto a la infraestructura, el agua que consumen los comuneros no es tan contaminada, puede ser debido a que se mantiene limpia por los servicios ecosistémicos que brinda la naturaleza. Sin embargo podemos observar que al analizar estos datos por zonas, en Intag el 27% de la población opina que los niños se enferman a causa de la calidad del agua, en el caso de la zona andina podemos ver que esta anomalía no sucede con mayor frecuencia ya que el 60% ha dicho que los niños no se enferman a causa de la calidad del recurso.

Tabla 12. Afirmación: En su comunidad los niños se enferman frecuentemente debido a la calidad del agua.

	CANTÓN		ZONA RURAL INTAG		ZONA RURAL ANDINA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Totalmente de acuerdo	101	19	73	27	28	11
Un poco de acuerdo	80	15	51	19	29	12
Un poco en desacuerdo	62	12	28	10	34	14
Completo desacuerdo	262	50	112	41	150	60
no sabe/no opina	17	3	9	3	8	3

Fuente: Encuesta proyecto V5E, 2015

Elaborador por: La autora

Acceso a agua y rentabilidad de la actividad económica de poblaciones rurales en el cantón Cotacachi.

Según el Banco Mundial (2014) la agricultura es la actividad que consume más agua y en los países de ingresos bajos es la que da empleo a más personas. Uno de los usos productivos más importantes del agua es el riego. La seguridad alimentaria en este aspecto se debería garantizar con sistemas de riego porque existen sectores en donde la *agricultura de secano no es suficiente en épocas de sequía.

*Agricultura de secano: Aquella que no utiliza riego.

En la encuesta se determinó que el 60% de la población rural del cantón tiene como única actividad la agricultura, el 36% realiza otras actividades productivas y el 3% no realiza agricultura. Lo que quiere decir que más de la mitad de la población sobrevive de la agricultura, por lo que en el cantón Cotacachi la agricultura es la fuente más importante de abastecimiento para el consumo familiar, es decir de ella depende su seguridad alimentaria, también representa la principal actividad económica para un gran porcentaje de la población.

La agricultura por tanto es la actividad más importante en cuanto a los ingresos familiares en el cantón y por ende de su subsistencia, además la agricultura impulsa al desarrollo de la economía local en el cantón. La agricultura en las comunidades es rentable según el 20% de las personas encuestadas, no es rentable para el 19%, la mayoría de las habitantes (53%) opinaron que en la agricultura no se tiene ni pérdida ni ganancia. Más de la mitad de la población encuestada expresa que la agricultura no trae ni pérdida ni ganancia, sin embargo la agricultura dinamiza la economía del sector rural del cantón. Si la mayoría de personas dependen de la agricultura y esta actividad no representa ni pérdida ni ganancia entonces se podría decir que el ingreso económico es limitado en las comunidades. Si el acceso al agua limita la actividad económica de la agricultura entonces estaríamos hablando de una relación directa en cuanto a la pobreza. El agua limita la agricultura de la cual los habitantes de la zona rural obtienen sus recursos aunque limitados pero les permite seguir subsistiendo.

Para la agricultura es importante el abastecimiento permanente de agua porque en muchos sectores existe una fuerte sequía durante varios meses en el año. El 57% de las comunidades encuestadas no riegan, pero si necesitan el agua de riego, al no disponer de este servicio dependen de la lluvia para su producción agrícola. Parte de la población rural (23%) declaró que si tienen dificultad para tener agua de riego y el 16% no tiene dificultad para acceder al servicio. En la zona de Intag no existe sistemas de riego, pero en la zona andina sí, en las comunidades de Quitumba, El Batán, Santa Bárbara, Piava San Pedro, Piava Chupa, La Calera, Alambuela, Tunipamba, Turuco, Anrabí, Peribuela, Ashambuela y la parroquia de Imantag, todas estas comunidades poseen juntas de administración comunitaria para el agua de riego. Estos indicadores nos muestran las necesidades que tienen de agua para producir alimentos y por ende obtener ingresos económicos. Si bien en ciertos sectores existe riego, la cantidad de agua no es suficiente para los terrenos. Como se puede observar en la tabla 13 en la zona de Intag el mayor porcentaje de personas encuestadas considera que existe agua en

suficiente cantidad para la agricultura. Pero en la zona andina el porcentaje mayor considera que el agua no abastece las necesidades de riego, lo que se traduce que en la zona andina no hay suficiente agua para realizar la actividad económica de la agricultura. Y eso se puede evidenciar con la observación directa al visitar las zonas, se puede observar que en la zona subtropical la precipitación es mayor (3000 mm/año) debido al buen nivel de cobertura vegetal que aún existe, por lo que no habría la necesidad de sistemas de riego en esta zona, pero en la zona andina el panorama es distinto, al mirar los alrededores se puede observar que en esta zona existe más sequía siendo la precipitación de 500 a 1000 mm/año, por lo que en esta zona se necesitaría de carácter urgente los sistemas de riego que ayuden a la producción de alimentos (Municipio de Cotacachi, 2011). Sin embargo en todo el cantón se deberían implementar nuevas tecnologías en los procesos productivos, que permitan reducir el desperdicio de agua y poder cubrir una mayor superficie con riego.

Tabla 13. Afirmación: Hasta ahora su finca ha tenido suficiente agua para la agricultura.

	ZONA DE INTAG		ZONA ANDINA	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
Totalmente de acuerdo	104	38	57	23
Un poco de acuerdo	62	22	43	17
Un poco en desacuerdo	43	16	29	12
Completo desacuerdo	44	16	102	41
no sabe/no opina	18	7	18	7
	273	100	249	100

Fuente: Encuesta proyecto V5E, 2015

Elaborador por: La autora

Así como a nivel nacional también a nivel cantonal se detectó otro problema que es la inequidad en la provisión de agua potable. Las mayores carencias están en las parroquias con altos índices de pobreza. (Tabla 14). Se observa que Cotacachi y Quiroga tienen los más

bajos porcentajes de pobreza por NBI, y el porcentaje más alto en cuanto al acceso de agua por red pública. En el caso de García Moreno y Vacas Galindo tienen los porcentajes más altos en cuanto a pobreza y los porcentajes de acceso al agua más bajos. En la siguiente tabla se evidencia la inequidad de acceso al agua en las parroquias del cantón.

Tabla 14. Inequidad de la provisión de agua.

Nombre de parroquia	Pobreza por NBI (%)	Viviendas con acceso a agua por red pública (%)
COTACACHI	51,2	58,73
APUELA	85,2	22,94
GARCIA MORENO	94,2	11,94
IMANTAG	93,0	20,56
PEÑAHERRERA	82,8	20,41
PLAZA GUTIERREZ	90,4	13,60
QUIROGA	62,2	48,98
6 DE JULIO DE CUELLAJE	83,4	23,25
VACAS GALINDO	89,4	13,97

Fuente: INEC, CPV 2010

Elaborador por: La autora

Este problema se evidenció también en las encuestas a los habitantes de la zona, al mencionar en varias ocasiones que el agua estaba en manos de los hacendados y que para los más pobres el agua era un recurso limitado. Ellos mencionan que el agua es un recurso que para la gente considerada como pobre no es fácil obtener, pero para las personas pudientes lograr tener el recurso hídrico es más fácil puesto que el dinero lo cubre todo. Por lo que las personas no pudientes tienen más dificultad de tener más producción y por ende obtienen menor rentabilidad en sus actividades económicas. Al contrario, las personas de altos recursos no tienen mayor dificultad para obtener agua y por ende obtienen mayor producción que se traduce en mejores ingresos y más rentabilidad de sus actividades económicas. Queda evidenciado la inequidad del recurso hídrico en las comunidades.

Factores que generan vulnerabilidad a los riesgos de escasez e inseguridad hídrica

La investigación permitió detectar algunos factores que disminuyen el abastecimiento constante de agua en las comunidades, lo que hace que la población sea vulnerable.

La vulnerabilidad se refiere a quienes dentro de una comunidad, están expuestos a riesgos en sus condiciones de vida, también se refiere a las condiciones de los hogares que tienen mayor probabilidad de ser afectados negativamente ante cambios en el entorno. En este caso sería el difícil acceso al agua en la cantidad y calidad adecuadas, ya que el 91% de los sistemas de agua han sufrido algún desastre natural en algún momento. En épocas de lluvia los sistemas de agua se inundan (8%) o sufren deslizamientos de tierra (75%), y a consecuencia de esto el agua se ensucia y llega a sus casas en condiciones deplorables. Por otro lado en épocas de verano el agua es escasa (77%) (Grafico 8), el sistema sufre muchas veces de sequías (85%) (Tabla 15) y en muchos de los casos el suministro de agua se detiene por semanas. Es un riesgo alarmante ya que el suministro de agua en calidad y cantidad suficiente constituye una necesidad básica para todos los hogares. Los habitantes del sector rural de este cantón sufren inseguridad hídrica debido a estos factores que generalmente son de carácter natural. De los comuneros solo el 12% no está organizado para contrarrestar este riesgo, del 88% que si se organiza, la mayoría opta por la medida de realizar mingas (98%).

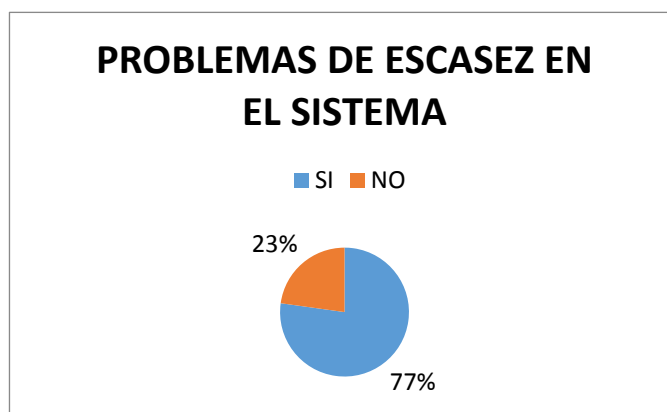
Tabla 15. Desastres naturales que ha sufrido el sistema de agua en los últimos 5 años.

DESASTRES NATURALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
INUNDACIONES	4	8%
DESLIZAMIENTOS	39	75%
SEQUÍA	44	85%

Fuente: Entrevista, 2015

Elaborador por: La autora

Grafico 8. Problemas de escasez en el sistema de agua en los últimos 5 años.



Fuente: Entrevista, 2015

Elaborador por: La autora

La contaminación en los sistemas de agua también se constituye en un factor de inseguridad hídrica, pues provoca problemas de salud y limita la calidad del agua de consumo. Entre los factores de contaminación que se detectaron se destacan: el uso indiscriminado de agroquímicos (17%), prácticas agrícolas no sostenibles (39%), agua sucia y escombros (33%). En el caso de Intag el fomento de una industria minera y otras actividades extractivistas (6%) (Tabla 16). Por otro lado también influye la calidad de las tuberías y pozos que se utilizan en el transporte y almacenamiento del agua. Un factor social en cuanto a la contaminación de los sistemas es el aumento de la densidad poblacional que provoca mayor cantidad de desperdicios sin tratamiento, que son arrojados a cauces de ríos.

Tabla 16: Principales causas de contaminación en los sistemas de abastecimiento de agua.

CAUSAS DE CONTAMINACIÓN	%
Ganado	33
Agua sucia/ escombros	33
Basura	11
Animales muertos	11
Fungicidas	17
Minería	6
Piscícolas	6
Aceite	6
No sabe	6

Fuente: Entrevista, 2015

Elaborador por: La autora

El cambio climático también es un factor de riesgo. La sequía (75%) es uno de los factores que más aqueja a las comunidades. El agua sucia debido al exceso de lluvias (51%) afecta directamente a la calidad del agua. Únicamente un 14% de la población manifestó que no hay efectos en la disponibilidad de agua causados por el cambio climático.

Algunos de los factores que producen el cambio climático son la invasión a áreas protegidas, puesto que estas áreas cumplen una importante función al absorber carbono, los bosques pueden mitigar el cambio climático. Las áreas forestales protegidas ayudan a la conservación de unos ecosistemas que encierran hábitats. Además la tala de bosques que también afecta la provisión de agua. Las comunidades han puesto en acción algunas medidas para poder hacer frente a este fenómeno natural. El 44% de las comunidades está optando por reforestar el

bosque, también implementar viveros (2%), no talar y conservar el bosque (28%). En cuanto a la escasez de agua las comunidades han optado por crear una reserva de agua (21%). El 9% no tiene ninguna medida para contrarrestar este fenómeno (Tabla 17).

Tabla 17: Medidas tomadas por las comunidades ante el cambio climático y su incidencia en la calidad y cantidad del agua.

Medidas ante el cambio climático	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Reforestación	25	44
Viveros	1	2
No talar el bosque	4	7
Conservar el bosque	12	21
Reserva de agua	24	42
Ninguna medida	5	9

Fuente: Entrevista, 2015
Elaborador por: La autora

Los riesgos más importantes para la sostenibilidad del sistema de agua en las comunidades en los próximos 10 años detectados en la entrevista son: la escasez de agua (35%), sequías (58%), deslizamientos (5%) y contaminación (4%).

Elementos que permitan mejorar el acceso y control del agua en poblaciones pobres.

Una de las sugerencias para poder mejorar el acceso a agua de calidad sería aplicar los resultados del modelo de costeo estático para agua potable a nivel cantonal del estudio: “Costeo de la cobertura de agua potable y alcantarillado” de Wilson Albuja, estos resultados

se presentan en la Tabla 18. El modelo de costeo estático estima la inversión total necesaria que se debería realizar en el momento actual para cubrir el déficit de la disponibilidad de los servicios de agua potable y permite identificar los costos que la componen. Este estudio se enfoca en todo el cantón sin especificaciones de zonas, por lo que se recomienda tomar los datos con precaución.

Tabla 18. Análisis de costos para cubrir a la población con el servicio de agua potable.

CANTÓN	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS SIN COBERTURA	DEFICIT (%)	COSTO DE INVERSION	COSTO RECURRENTE	COSTO TOTAL
COTACACHI	9729	3680	37,8	5.593.600	437.805	6.031.405

Fuente: Albuja 2015

Elaborador por: La autora

El costo recurrente se refiere al costo que sucede en un cronograma regular de tiempo, es decir es el costo que se repite cada lapso de tiempo determinado. En este estudio se determinó que la inversión necesaria para cubrir a la población del cantón con el servicio de agua potable sería de 6 millones aproximadamente.

Los beneficios que se tendrían al aplicar este modelo de costeo son: en primer lugar permite cerrar las brechas de acceso al servicio de agua potable mejorando la calidad de vida de la población, además a partir de este cálculo de costeo estático se pueden hacer proyecciones de costos en el tiempo incluyendo variaciones en los costos particulares y de esta manera calcular los flujos monetarios estimados en un horizonte de tiempo determinado.

Para el caso particular de la zona rural del cantón, con la información que se obtuvo en la investigación se puede decir que en las comunidades de la zona andina se necesita implementar más sistemas de riego por las condiciones climáticas de esa zona y así obtener mayor producción y por ende mayor ingreso. En la zona subtropical lo que más se necesita es

acceder al agua de consumo de calidad. Por lo que se sugiere que se implemente infraestructura en cuanto a este caso.

Una medida factible para mejorar el control del agua es capacitar a los miembros de las juntas de agua en cuanto a capacidades de liderazgo y en conocimiento acerca del tema del recurso en su comunidad, también es importante que sepan acerca de la nueva ley de aguas aprobada en el 2015. En la entrevista que se realizó a los presidentes de juntas de agua se identificó que el 56% de los presidentes entrevistados no conoce la ley de agua, así también sus miembros (48%). Prácticamente la mitad de las juntas de agua no conocen sobre la ley, esta medida de capacitar acerca de este tema haría más eficiente el trabajo comunitario en cuanto a la gestión y administración del recurso hídrico.

Los comuneros del cantón Cotacachi tienen el control del recurso puesto que el 91% de la población entrevistada mencionó que preferirían que la administración sea, como hasta ahora en juntas de agua por cada comunidad. La mayoría de las comunidades perciben que la mejor opción en cuanto al control del agua está en sus manos. Por otro lado también sería conveniente concientizar a los usuarios de los sistemas para preservar y mejorar la calidad del agua.

Al evaluar la gestión de las últimas tres directivas de Junta de Agua, solo el 5% fueron muy eficientes, el 65% eficientes, el 26% poco eficientes y el 4% nada eficientes. Con la capacitación se quiere lograr aumentar la eficiencia de la gestión del recurso hídrico.

Los recursos económicos con los que cuentan las juntas de agua son limitados, muchas veces su ineficiencia se debe a la falta de recursos. Lo que se sugiere en este aspecto es administrar bien la gestión y manejo del agua así mismo como los recursos sin desperdicio alguno. La junta de agua se puede sostener con los aportes mensuales que hacen sus usuarios y con el

costo de la instalación de los sistemas de agua y multas. Los gastos serían únicamente los de mantenimiento.

Relación agua y pobreza.

En la entrevista que se realizó a los presidentes de juntas de agua de las diferentes comunidades se investigó acerca de la relación que tenían las variables acceso al agua y la pobreza. El 95% de los entrevistados afirmaron esta relación. Manifestando entre otras cosas, que el agua es indispensable para vivir, sería imposible vivir sin agua. En cuanto al recurso destinado para la producción muchos afirman que sin agua no podrían cultivar ni producir alimentos y por ende no obtendrán ingresos económicos para su supervivencia.

En la investigación se realizó algunas correlaciones entre variables por el método de Pearson: número de personas consideradas pobres en cada parroquia y las personas que no acceden al servicio de agua por red pública (Anexo 3). Se determinó que la correlación o el grado de asociación que presentan estas dos variables es alta positiva (0,993), es decir variables relacionadas directamente, lo que significa que si al aumentar los valores de la variable independiente (número de personas sin acceso a agua por red pública), aumentará la variable dependiente (personas pobres).

Se consideró como variables al porcentaje de pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el porcentaje de viviendas con acceso al agua por red pública (Anexo 4). El valor de relación entre estas dos variables es alto negativo (-0,957), por lo que las variables están relacionadas indirectamente, es decir cuando el porcentaje de viviendas con acceso al agua segura aumenta, la pobreza por NBI disminuye, en otras palabras las variaciones en el

porcentaje de la pobreza por NBI y el acceso a agua potable cambian al mismo tiempo en un 95%.

Estas dos correlaciones explican que el acceso al agua incide en gran manera en los índices de pobreza. Y que es un tema de mayor atención en las zonas rurales, ya que la pobreza en el cantón está concentrada en estas zonas.

Índice de pobreza del agua (IPA) aplicado al cantón.

El índice de la pobreza del agua permite evaluar la pobreza en función del acceso al agua tomando en cuenta tanto factores físicos como socioeconómicos relacionados con la disponibilidad de agua. Es una medida que indica el grado en el cual la escasez del agua afecta al bienestar de una población. Según Sullivan (2002), uno de los principios esenciales para el uso del IPA es que la cantidad de los recursos disponibles no es la que determina el nivel de pobreza en un país, sino la eficiencia en el uso de dichos recursos.

El IPA está compuesto por cinco componentes que estarán formados por una o más variables que tendrán por objetivo explicar un tema en común: Recursos Hídricos (R), Acceso (A), Capacidades (C), Usos (U) y Medio ambiente (E) (Tabla 19). Los componentes del IPA son ponderados con respecto a nivel de importancia, usando funciones de peso (W), determinado por la siguiente expresión matemática (Lawrence, Meigh , & Sullivan, 2002).

$$IPA = \frac{w_r R + w_a A + w_c C + w_u U + w_e E}{w_r + w_a + w_c + w_u + w_e}$$

Las 10 naciones que están en la mejor situación con respecto al agua según el IPA son: Finlandia (78 puntos), Canadá, Islandia, Noruega, Guyana, Surinam, Austria, Irlanda, Suecia

y Suiza. Por el contrario los países con índices más bajos partiendo del último lugar son: Haití (35 puntos), Níger, Etiopía, Eritrea, Malawi, Djibuti, Chad, Benín, Ruanda y Burundi.

En Latinoamérica el país de puntaje más alto es Chile, en el puesto 11, seguido por Ecuador en el 13, luego esta Perú en el puesto 19, Costa Rica en el 23, Uruguay en el 26, Colombia en el puesto 27 y Panamá en el 28. Los países más grandes tienen puntajes menores: Argentina quedó en el lugar 44, México en el 64 y Brasil en el 69. Esto se explica en parte porque la eficiencia en el uso de agua en este país es muy baja, y ocurre derroche.

En el Ecuador el Índice de la pobreza de agua alcanza niveles altos (Tabla 19), el índice obtenido es de 70 puntos es un porcentaje alto, lo que quiere decir que en el país el recurso del agua no es escaso y que la utilización es adecuada, no existen niveles altos de desperdicio de agua. Presenta el nivel más alto en cuanto al uso del agua obteniendo 20/20 y en la capacidad de manejo igual es alto lo que indica que el agua a nivel nacional es utilizada el agua de manera eficiente (Da Cruz, 2008).

Tabla 19. Valores del índice IPA y de los subíndices para los países de América del Sur y Central

País	Recurso agua	Acceso al agua	Capacidad de manejo	Uso del agua	Indicadores ambientales	Índice IPA
Argentina	12.4	9.7	15.3	12.8	12.6	62.8
Belice	14.9	9.5	15.9	8.3	10.4	59.0
Bolivia	13.6	8.3	11.6	15.4	10.5	59.4
Brasil	13.5	10.1	12.5	11.6	11.1	58.8
Chile	13.1	16.2	13.8	14.9	12.5	70.5
Colombia	12.6	12.9	12.9	15.8	11.0	65.3
Costa Rica	12.5	13.7	15.2	14.2	10.2	65.7
Rep. Dominicana	7.3	10.7	15.4	18.0	11.3	62.7
Ecuador	12.6	10.1	15.4	20.0	11.9	70.0
El Salvador	7.6	11.4	12.6	12.9	8.7	53.3
Guatemala	10.9	11.1	13.8	7.1	10.4	53.3
Guyana	18.1	13.7	14.0	16.7	10.4	72.8
Haití	6.1	4.8	10.5	4.3	7.0	32.7
Honduras	11.4	10.3	14.2	11.4	8.6	55.9
México	8.1	12.1	14.1	15.5	9.5	59.2
Nicaragua	13.4	6.7	11.6	17.7	10.5	59.8
Panamá	14.3	12.1	13.6	14.4	10.8	65.2
Paraguay	13.5	6.9	13.2	13.6	9.1	56.3
Perú	15.0	12.1	13.9	16.1	9.5	66.5
Surinam	19.4	17.9	16.2	14.8	10.4	78.6
Uruguay	12.8	13.4	15.6	13.7	9.9	65.5
Venezuela	14.0	9.5	14.9	13.2	10.9	62.5

Fuente y Elaboración: Da Cruz 2008

El diagnóstico inicial para iniciar este cálculo es que a nivel rural del cantón el recurso hídrico es abundante, pero la infraestructura hidráulica es deficiente.

Los parámetros usados en el cálculo del IPA para el cantón se tomaron de un estudio aplicado a Zonas Semiáridas: caso Valle de San Luis de Potosí. Por lo que los resultados del índice

aquí expuesto se deben usar con precaución. Las formulas y constantes que se usan a continuación, constan en el modelo.

Tabla 20. Componentes clave en el IPA.

COMPONENTE DEL IPA	DEFINICIÓN	DATOS USADOS
RECURSOS (R)	Disponibilidad física de agua superficial y subterránea, tomando en cuenta su uso y el balance hídrico	* Agua superficial * Agua subterránea * Volumen aprovechado
Acceso (A)	Nivel de acceso al agua segura para uso humano	*% de población con acceso a agua potable * % de población con acceso a sistema de saneamiento * % de tierras cultivables con acceso al riego
Capacidad (C)	Eficacia de la capacidad de la población en el manejo del agua	*Ingresos * Tasa de mortalidad * Índice de educación * Coeficiente de GINI
Uso (U)	Las formas en la cual es usada el agua para diferentes propósitos. Incluye los usos: doméstico, agrícola e industrial	* Uso doméstico del agua en litros por día * Porcentaje de agua usada para la agricultura *Porcentaje de agua usada para la industria
Ambiente (E)	Evaluación de la integridad ambiental relacionada al agua	*Uso de suelo * Porcentaje de Áreas Naturales Protegidas

Fuente: Lawrence 2002

Elaborador por: La autora

Recurso (R)

En este componente se toma en cuenta la disponibilidad física de agua superficial y subterránea. Debido a las restricciones de disponibilidad de información en cuanto al porcentaje de agua subterránea en el cantón, se ha tomado en cuenta solo el agua superficial, puesto que la oferta hídrica (Tabla 21) muestra que en su totalidad 100% es agua superficial la que se utiliza el 98% en diferentes concesiones a nivel cantonal que determinaría el volumen de agua utilizado.

$$R = 0,92A_{sup}(Vol_{apr})$$

A_{sup} = Agua Superficial

Vol_{apr} = Volumen Aprovechado

$$R = 0,92(100) * (0,98)$$

$$R = 0,90$$

La constante de 0,92 indica el peso de importancia que tiene el agua superficial en el cálculo de este componente: Recurso.

Tabla 21. Oferta Hídrica del cantón Cotacachi.

FUENTE	No. De Concesiones	Caudal (l/s)	Volumen Aprovechado (%)
Rio Ambi	143	3209,8	16,0
Rio Intag	31	15098,9	74,0
Nacientes Rio Pichaví		60,0	
Nacientes Rio Pichanviche		100,0	
Vertiente La Marquesa		200,0	
Quebradas	15	384,3	2,0
Drenaje Guayllabamba	3	31,0	0
Vertientes	22	14,8	0
Otros ríos	10	1265,8	6,0
Total	224	20364,4	98,0

Fuente: PDOT Cotacachi
Elaborador por: La autora

Acceso (A)

Mide el nivel de acceso a agua segura para consumo humano. Los habitantes del cantón tienen acceso a agua potable y a sistemas de saneamiento en un 40,35% y 43,50%

respectivamente. (INEC, 2010). Sin embargo en el cálculo de este parámetro tomaremos en cuenta el acceso a agua para consumo de manera general es decir, tomando en cuenta el agua potable y el agua entubada la cual acceden en la zona rural del cantón. En la zona urbana la cobertura de agua es del 89% y en las zonas rurales el acceso a agua entubada es del 77% (Municipio de Cotacachi, 2011). A demás el cantón cuenta con 43.665 Ha. de área cultivable en su totalidad, de los que solamente 7.596 Ha. tienen acceso al riego (Municipio de Cotacachi, 2011).

Tabla 22. Área cultivable del cantón.

Categorías	Nro. De Has.
Cultivos permanentes	3.567
Cultivos transitorios	8.070
En descanso	2.661
Pastos cultivados	14.705
Patos naturales	13.190
Otros usos	1.472
Total	43.665

Fuente: PDOT Cotacachi
Elaborador por: La autora

$$A = 0,6A_{ap} + 0,3A_s + 0,1A_r$$

A_{ap} = Agua para consumo

A_s = Agua para saneamiento

A_r = Agua de riego

$$A = 0,6(0,83) + 0,3(0,44) + 0,1(0,17)$$

$$A = 0,65$$

La asignación de pesos para los subcomponentes fue tomados mediante un análisis previo de pesos e identifican que el acceso a agua segura es más importante (Ramos, 2002).

Capacidad (C)

Este componente se basa en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), evalúa las variables socio-económicas que pueden afectar al acceso al agua de calidad. Mide la eficacia de la capacidad de la población para manejar el agua. Para este punto los subcomponentes son el índice de ingresos, la esperanza de vida que generalmente se relaciona con temas de salud, índice de educación, y el coeficiente de Gini, en un intento de ajustar la capacidad de disfrutar de acceso a agua limpia por una medida de la distribución desigual del ingreso (Lawrence, Meigh , & Sullivan, 2002). Este coeficiente se tomara en cuenta a nivel nacional en el sector rural al 2015 (0,452), debido a que no se encontró a nivel cantonal. Para el cálculo de este componente se usa los valores obtenidos para el Índice de Desarrollo Humano (IDH) para el caso de Cotacachi (Parra Segovia, 2008).

Tabla 23. IDH para el caso de Cotacachi.

COTACACHI			
	Valores	Logro relativo	Promedio (IDH)
Esperanza de vida	73,32	0,81	0,433
Año de estudio	4,5	0,25	
Ingreso Per Cápita	1584,27	0,24	

Fuente: Parra Segovia 2008

Elaborador por: La autora

$$C = 0,3I_i + 0,05M_i + 0,5I_e + 0,15C_G$$

I_i =Ingreso Per Cápita

M_i =Tasa de mortalidad

I_e = Índice de Educación

C_G =Coeficiente de GINI

$$C = 0,3(0,24) + 0,05(0,81) + 0,5(0,25) + 0,15(0,452)$$

$$C = 0,305$$

La asignación de pesos para los subcomponentes se tomó mediante un análisis de pesos. Que muestran que el índice de educación es el más importante seguido por el índice de ingresos (Ramos, 2002).

Uso (U)

Incluye la forma en la cual es usada el agua para diferentes propósitos. Este componente considera tres subcomponentes: agua para uso doméstico, agua para uso industrial y agua para uso agrícola (Lawrence, Meigh , & Sullivan, 2002).

En el cantón Cotacachi el agua de uso doméstico representa el 1%, para uso industrial se toma en cuenta el porcentaje del agua utilizada en hidroeléctricas y para uso agrícola se toma en cuenta el porcentaje utilizado para los abrevaderos que son considerados lugares donde se conduce al ganado para beber, agua destinada para riego y el uso para piscícolas (Tabla 24) (Municipio de Cotacachi, 2011).

Tabla 24. Uso del agua en el cantón.

USO	l/s	%	RIEGO (Ha)
Abrevadero	4.495	18%	
Balnearios	1,3	0,01%	
Domestico	238,09	1%	
Hidroeléctrica	16.528	67%	
Industria	0,047	0,0002%	
Riego	1.788,50	7%	7595,86
Piscícola	1.444	6%	
TOTAL	24.495	100	7595,86

Fuente: PDOT Cotacachi

Elaborador por: La autora

$$U = 0,78U_d + 0,11U_i + 0,07U_g$$

U_d =Agua para uso doméstico

U_i =Agua para uso industrial

U_g =Agua para uso agrícola

$$U = 0,78(0,01) + 0,11(0,67) + 0,07(0,31)$$

$$U = 0,103$$

La asignación de pesos está basada en un análisis de pesos, demuestra que el agua para uso doméstico es más importante y el uso del agua para uso agrícola es menos importante (Ramos, 2002).

Ambiente

Muestra la evaluación de la integridad ambiental relacionada al agua. Este componente es determinado por la presencia de áreas protegidas, páramos, montes y bosques (Lawrence, Meigh , & Sullivan, 2002).

Tabla 25. Área de reserva del cantón.

Categorías	Nro. De Has.	%
Páramos	8.201	0,09
Montes y Bosques	37.270	0,42

Fuente: PDOT Cotacachi
Elaborador por: La autora

La cantidad total de uso de suelo en hectáreas del cantón es de 89.136 de las que 45.471 has corresponden a áreas de reserva, lo que representa un 51% de la totalidad de suelo (Municipio de Cotacachi, 2011).

Resultado obtenido IPA cantón Cotacachi.

En Cotacachi el índice de la pobreza de agua obtuvo un puntaje de 53 puntos. En lo que concierne a recurso hídrico, es el puntaje más alto lo que indica que en el cantón no existe escases de agua en su forma natural; el componente ambiente también obtuvo una calificación alta en el índice, puesto que por observación directa se afirma que en el cantón en especial en la zona subtropical aún se conserva gran parte de las áreas protegidas como bosques, páramos y reservas que determinan la calidad del medio ambiente. Este elemento representa un bajo peso en el índice puesto que el modelo usado lo determina así.

En el aspecto de acceso al agua se obtuvo un puntaje medio alto, a pesar de que más de la mitad de la población no cuenta con el acceso al agua segura, los habitantes acceden al agua entubada, en especial en la zona rural por lo que no toda el agua que acceden para consumo es de calidad pero sin embargo acceden al recurso, también se tomó en cuenta en este factor el agua para saneamiento y agua de riego; el componente de capacidad obtuvo un valor medio bajo e indica que la capacidad para llevar una gestión y organización en el tema de agua es en general deficiente, por lo que se debe tomar medidas en este aspecto para que las poblaciones puedan dotarse de servicios indiscutiblemente necesarios relacionado con el agua.

Por último tenemos el valor más bajo en el índice que es el componente de uso de agua, este valor refleja que no se aprovecha de manera efectiva el recurso hídrico, se debería destinar mayor cantidad de agua para uso doméstico. Se considera importante trabajar en las componentes: uso, capacidad y acceso para mejorar el manejo de los recursos hídricos disponibles.

Tabla 26. Valores obtenidos para cada componente del IPA para el cantón Cotacachi.

Componente	Calificación	W (Ponderación)	IPA
Recurso	0,902	30	27
Acceso	0,650	20	13
Capacidad	0,305	20	6
Uso	0,103	20	2
Ambiente	0,510	10	5

Los componentes del IPA, son ponderados con respecto a su importancia relativa usando funciones de peso (W), es decir cada componente tiene una influencia en el IPA, expresada en pesos efectivos. En la tabla 26 podemos observar que el componente Recurso, tiene un

mayor peso seguido de acceso, capacidad y uso y el componente de menor peso es ambiente (Ramos, 2002).

El IPA para el cantón Cotacachi (53) es bajo comparado con el índice nacional (70), considerando que el cálculo y la metodología para obtener el índice nacional no fue el mismo, pero sin embargo las condiciones en cuanto a pobreza por agua en el cantón son bajas. Lo que quiere decir que a nivel nacional el recurso hídrico se maneja con mayor diligencia, pero en el cantón la gestión en cuanto al agua es baja, por lo que a nivel cantonal podemos decir que las decisiones sobre las medidas en cuanto al acceso y aprovechamiento del agua aún son deficientes.

Gráfico 9. Diagrama Radial IPA Cotacachi.

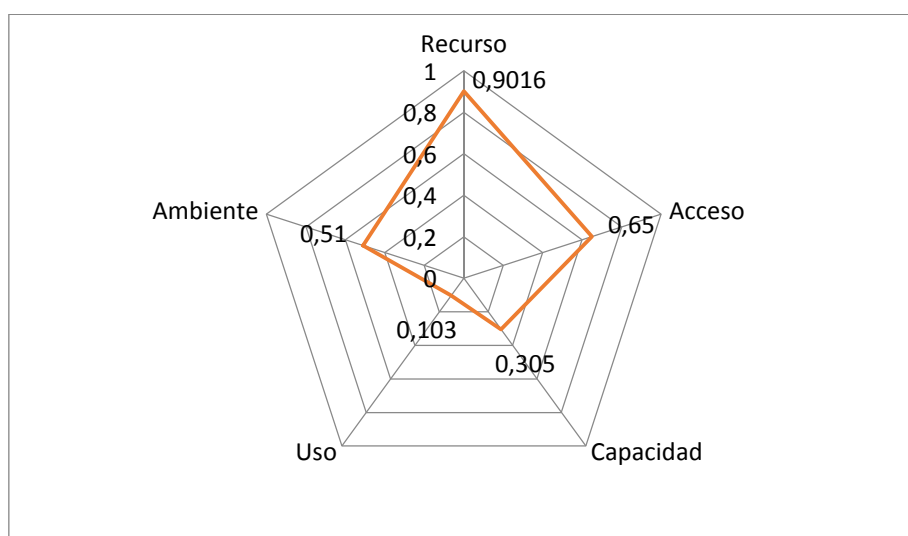


Tabla 27. Clases de Índice de la Pobreza Hídrica

CALIFICACIÓN	VALORES Y CLASES
Severo	35-47,9
Alto	48-55,9
Medio	56-61,9
Medio Alto	62-67,9
Bajo	68-78

Fuente: Sullivan 2002

Elaborador por: La autora

Si consideramos el valor obtenido de IPA para el cantón Cotacachi con la calificación internacional realizada por Sullivan (2002), queda demostrado que este cantón presenta un alto Índice de pobreza del agua, por lo que se considera tomar medidas correctivas en cuanto a este tema que se relaciona directamente con la reducción de la pobreza y el mejoramiento de calidad de vida de los habitantes del cantón. Se demostró que no solo el acceso a agua segura determina la reducción de este problema, sino también varios componentes que se han tomado en cuenta en la elaboración del índice. Con la información expuesta se ayuda a la toma de decisiones de las autoridades pertinentes, para que con su accionar en el campo hídrico puedan reducir la deficiencia del uso del agua y por lo tanto el nivel de pobreza en el cantón.

Discusión

La problemática del agua no es un tema solamente local, sino también nacional y global. A nivel mundial se ha determinado que el acceso al agua es un aspecto muy importante en cuanto a la reducción de la pobreza y pobreza extrema en el mundo. Los recursos hídricos disminuirán a causa del crecimiento de la población, de la contaminación y del predecible cambio climático, este es un problema masivo ya que se pone en riesgo desde la salud de los niños hasta la capacidad de las naciones para asegurar alimentos para sus ciudadanos, ya que el agua es la base de un desarrollo humano sostenible y los más perjudicados son los sectores pobres. Gran parte del desarrollo sostenible se enfoca en sacar a la población de la pobreza. El acceso inadecuado del agua constituye una parte esencial de la pobreza de la población afectando sus necesidades básicas de salud, seguridad alimentaria y sustento. Mejorar el acceso de los pobres al agua puede contribuir enormemente a la erradicación de la pobreza

(UNESCO, 2007). Al igual que la información que se obtuvo en la investigación se afirma que existe una relación directa entre la pobreza y el acceso al agua al igual que lo sustenta la UNESCO.

En el Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (2007) se estableció como objetivo reducir a la mitad para el año 2015 la proporción de personas sin acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua segura, este objetivo también fue asumido por la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas, además se propuso que para el año 2025 se proporcionará agua, saneamiento e higiene para todos. Estos son los objetivos a los que se quiere llegar a nivel mundial. La importancia de la investigación está dentro de estos objetivos por lo que es necesario y urgente prestar atención a los problemas en cuanto a acceso al agua empezando por el nivel cantonal.

El termino pobreza tiene distintos significados, sin embargo la mayoría de estudios se han centrado exclusivamente en lo concerniente a la insuficiencia de recursos, necesidad y calidad de vida, siendo el acceso a los servicios básicos, como el agua y el alcantarillado un elemento clave. Por lo que, el mantenimiento y la ampliación de infraestructura de estos servicios es relevante para alcanzar las metas de desarrollo económico y de superación de la pobreza (Albuja Echeveria, 2014). Bajo esta afirmación podemos entender claramente que la infraestructura en cuanto al abastecimiento de agua se relaciona directamente con la pobreza.

En el caso de Ecuador, SENPLADES (2014) indica que la pobreza extrema se erradicaría si todos los hogares tuvieran acceso a agua potable y alcantarillado, además se afirma que estos servicios dan una vida digna y permiten disminuir la pobreza y la pobreza extrema por NBI, además de mejorar la salud de la población en cuanto a enfermedades parasitarias y gastrointestinales, disminuye la desnutrición infantil y fortalece la productividad territorial.

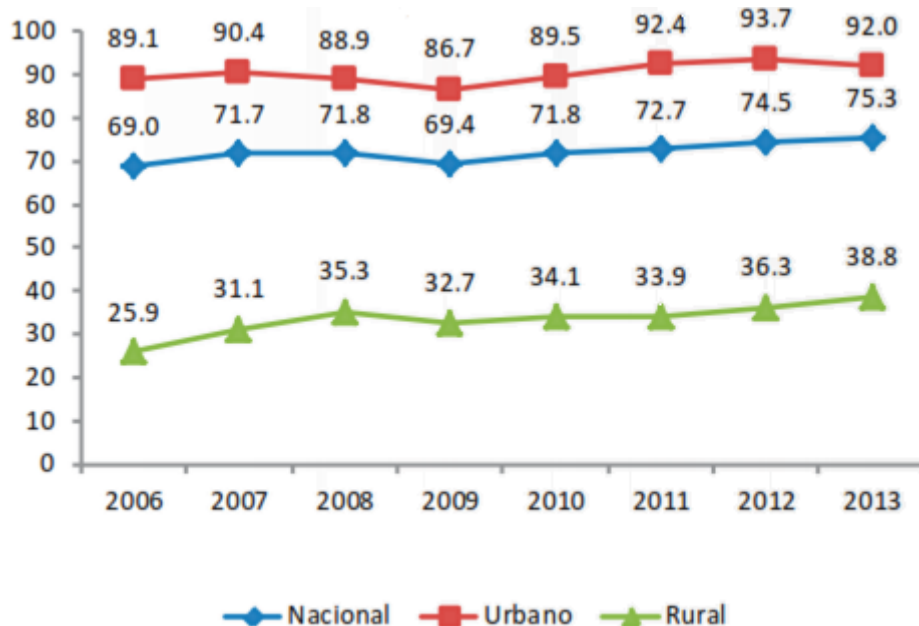
Tal como los resultados de la investigación, la afirmación anterior menciona que el agua se relaciona tanto a calidad de vida en cuanto a la salud y la productividad de alimentos.

La ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado es una estrategia efectiva para reducir la pobreza, puesto que este componente representa el 38% de la pobreza por NBI y el 64% de la extrema pobreza (SENPLADES, 2014).

Los resultados obtenidos en la investigación coinciden con la afirmación mencionada anteriormente, ya que en la entrevista y en la encuesta se determinó que el agua es el elemento más importante para lograr el buen vivir en las comunidades del cantón.

El problema de la falta de cobertura de agua potable se intensifica en el área rural como lo muestra el Gráfico 10, esta brecha entre el área urbana y el área rural constituye un gran desafío para el país (SENPLADES, 2014). En el caso del cantón Cotacachi en la investigación se pudo apreciar que no existe la infraestructura en el sector rural en cuanto al agua potable, sin embargo se pudo observar que tienen acceso a agua entubada que es considerada de menor calidad que el agua potable, los comuneros se mantienen con esa agua pero sería conveniente tener acceso al agua potable para evitar cualquier caso de enfermedades e incluso inestabilidad en cuanto a la calidad de vida de los pobladores.

Gráfico 10. Viviendas con acceso a agua por red pública (por área)



Fuente: SENPLADES 2014
Elaborador por: La autora

En ese caso fue una buena decisión realizar la investigación enfocada a la parte rural del cantón ya que se presentan más carencias de cobertura a este servicio y además la pobreza es característica de esta zona.

Según el Comité Interinstitucional para la Erradicación de la Pobreza (2014) un factor estratégico para alcanzar la meta de reducir la pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) establecido en el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV) es incrementar y mejorar el acceso al agua y al alcantarillado. Para esto se puntualiza el reto de abastecer a más de un millón de hogares ecuatorianos con agua potable mediante la red pública en los sectores urbano y rural. La Secretaria Técnica para la Erradicación de la Pobreza, Ana María Larrea, explica que de esta manera se alcanzaría una cobertura de agua potable y saneamiento del 95% hasta el 2017, y con la provisión de estos servicios, la pobreza por NBI se reducirá del 33,7 al 18,7%, y la extrema pobreza por NBI del 10,7 al 3,3%. Estas cifras considerables, nos indican que el abastecimiento de estos servicios es muy importante para reducir el nivel de

pobreza en las poblaciones, por lo que si se lograra abastecer de agua potable y alcantarillado se erradicaría automáticamente la pobreza extrema.

Al enfocarse la investigación solo en el acceso de agua de calidad podemos decir que el trabajo realizado se debería complementar con un estudio acerca del saneamiento en el sector rural, en este trabajo se habló acerca del saneamiento en las comunidades como un factor determinante de la salud solamente, sin embargo el tema se debe profundizar como se ha hecho con el tema de acceso al agua. El trabajo de investigación contribuiría al cumplimiento de las cifras anteriormente mencionadas, sin embargo el acceso a agua potable debería ser destinado al sector rural y sector urbano de forma más equitativa.

Según la Secretaría Técnica para la Erradicación de la Pobreza (2013) menciona que se debería hacer propuestas acerca del tema y consolidarlas, dar a conocerlas y coordinar la gestión del recurso con los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), pues son los municipios las instituciones responsables de proveer agua potable y alcantarillado en los territorios, por lo que debe responsabilizarse de esta competencia. SENPLADES (2014) indica la importancia de la participación ciudadana que se debe expresar en la estructuración de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT), en el caso de los GAD provinciales, municipales y parroquiales, ya que es ahí donde la ciudadanía debe priorizar obras según la necesidad de su territorio. Sin embargo en las encuestas que se realizó a los presidentes de las comunidades y en las entrevistas, se encontró que los habitantes de la zona prefieren que las juntas de agua se descentralizan es decir que obtengan su autonomía, puesto que su confianza esta puesta en las juntas mas no en otro tipo de gobierno.

El tema de pobreza como se puede apreciar es un tema mundial pero se debe comenzar por las formas de gobierno más pequeñas, como las juntas de agua en este caso, para así cambiar pero con firmeza la realidad del tema de la carencia del agua para el buen desempeño de la

vida en los habitantes. El rol que desempeñan las juntas de agua es la administración, operación y mantenimiento de la infraestructura de la que benefician los miembros de un sistema de agua.

A través de la mencionada Secretaría se ha establecido la Estrategia Nacional para la Igualdad y Erradicación de la Pobreza (Eniep), donde uno de los pilares fundamentales es brindar cobertura en el servicio de agua potable y alcantarillado a las zonas de mayores déficits, para llevar a cabo esta estrategia los municipios contarán con el Gobierno Central a través del Banco del Estado, ya que tienen programas que favorecen a impulsar obras de este tipo, por lo cual se han mejorado las condiciones del crédito ampliando el plazo de endeudamiento de siete a quince años con tasas de interés bajas. Además, el Banco del Estado subsidia parcialmente la elaboración de los estudios de pre inversión en agua y saneamiento.

En el cantón Cotacachi, según la investigación coincide con las afirmaciones anteriormente mencionadas a nivel mundial y a nivel nacional también nivel cantonal pudimos comprobar que la realidad es parecida, puesto que en el cantón el agua es considerada como el elemento de mayor importancia para poder vivir, es un bien necesario, el agua de calidad y cantidad suficiente aportan a mejorar la calidad de vida y por ende a la superación de la pobreza por necesidades básicas insatisfechas. En la pobreza por ingresos el acceso a agua influye indirectamente ya que si falta agua para riego no se obtendrán los alimentos que se venden por lo que no se tendrá suficientes ingresos económicos para poder vivir.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El acceso al agua tiene una fuerte incidencia en la pobreza de la población del cantón, el servicio de agua potable no constituye un tema aislado de la problemática de la pobreza, sino más bien mantiene una estrecha relación.

El suministro permanente de agua en cantidad y calidad suficiente, constituye una necesidad básica para todos los hogares. Una población que tiene acceso de agua de calidad disfrutará de un mejor estado de salud, tendrá mayor disposición para estudiar o trabajar y podrá contribuir al desarrollo y crecimiento económico y vivir en entorno más limpio. El agua considerada de mejor calidad se denomina agua potable por lo que el acceso a este servicio es indispensable, puesto que constituye una de las dimensiones de condiciones de vida utilizada para identificar un hogar pobre según el Índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI), es por eso que el mantenimiento, el desarrollo y la ampliación o creación de infraestructura de agua potable constituye una gran estrategia para alcanzar las metas del desarrollo económico superación de la pobreza a nivel cantonal, sin embargo el problema es la distancia que existe entre los hogares lo que impide que las poblaciones se abastezcan de este servicio.

En la zona rural del cantón se concentran más hogares pobres sin servicio de agua potable. En esta zona la mayoría de los habitantes cubren su necesidad con agua entubada que no garantiza la calidad, solo el 40% de las juntas de agua tratan el recurso para mejorar la calidad del recurso hídrico de consumo, lo que implica que más de la mitad de las juntas abastecen a la población de agua sin tratamiento tomada directamente de las vertientes. A pesar de las mejoras en el aumento de cobertura del servicio de agua potable que se ha evidenciado en los últimos años en el cantón, las disparidades entre parroquias sigue siendo latente, se puede observar que hay problemas de acceso en García Moreno y en Vacas

Galindo, donde el acceso al agua potable en esas parroquias es bastante limitado y sin embargo son constituidas como las parroquias más pobres según el índice de NBI.

El agua de calidad es indispensable para la salud en el cantón, aunque en la actualidad las comunidades en gran parte no sienten que el agua sea parte de sus enfermedades cotidianas. En la agricultura el agua condiciona a mediana medida la rentabilidad productiva, puesto que sin el agua de riego ellos solamente esperan a que llueva, o caso contrario los cultivos se perderían. Algunas de las parroquias poseen sistemas de riego, pero la mayoría no la poseen poniendo en riego la productividad y seguridad alimentaria. Por otra parte la seguridad hídrica se ve limitada por factores hidrológicos de riesgo, en las comunidades se encontró que se da por temporadas ya que en verano estaban sujetos a sequías por lo que había falta de agua, bajaba el caudal por lo que la cantidad de agua que les llega es baja. Otro factor más importante que se detectó también en época de invierno por las lluvias se producía deslizamientos de tierra lo que ocasiona que el agua que les llega a los hogares se ensucie y así pierda la calidad.

La realidad del cantón se pudo evidenciar a través del índice de la pobreza del agua (IPA), ya que nos permite estimar el desarrollo del cantón, midiendo varios aspectos de la relación entre agua y sociedad. A partir de los cálculos del IPA se puede entender que el cantón posee una gran cantidad de recurso hídrico y eso lo podemos observar al visitar el cantón, sin embargo carece de una buena distribución en cuanto al uso del agua.

Recomendaciones

-Para mejorar el acceso del agua en el sector rural del cantón se deberían hacer convenios entre autoridades vinculadas a la gestión del agua y los pobladores, con el fin de mejorar la

administración y poder cumplir con los estándares de calidad del agua segura. Además se deben hacer controles permanentes del sistema y sus diferentes etapas para evitar las consecuencias de los riesgos que estos sufren. Crear conciencia en los habitantes acerca de la relación entre el agua de calidad y su nivel de vida en cuanto a salud, nivel de ingresos y por ende la superación de la pobreza

-Garantizar una buena administración por parte de las autoridades, de modo que se tengan en cuenta los intereses de todos, gestionar el agua de un modo que refleje sus valores económico, social, medioambiental y cultural en todos sus usos, orientándose hacia la fijación de los precios del agua de modo que reflejen los costes reales. Este enfoque debe tener en cuenta la necesaria equidad de los pobres, para esto se debe utilizar la información que proporciona esta investigación ya que las buenas políticas y la buena gestión del agua dependen de la calidad del conocimiento accesible a quienes toman las decisiones. Se debe optar por decisiones de modo que logren integrar las dos problemáticas del cantón: baja cobertura e inequidad en el acceso al servicio de agua potable mediante una distribución de recursos que busca reducir la pobreza.

-Las autoridades deberán proporcionar seguridad frente a las inundaciones, sequías, contaminación y otros peligros relacionados con el agua que ponen en riesgo el acceso al recurso y la seguridad alimentaria. Mediante un uso más eficaz del agua y una asignación más equitativa para la producción de alimentos reforzar la seguridad alimentaria de los sectores pobres o vulnerables. Los alimentos y el agua son los elementos más vitales para las personas, por lo que se deben tomar todas las medidas posibles para que en el cantón no haya población sin acceso a este recurso. Todas las poblaciones deben tener acceso a fuentes de

agua potable o el recurso partir de una purificación previa, para evitar ciento por ciento la muerte de niños por diarreas y otras enfermedades relacionadas con el agua, además se debe remunerar con el valor adecuado a los operadores de cada sistema para que realicen un trabajo eficiente, a fin de precautelar la salud de los usuarios. Los gobiernos locales deben garantizar el acceso al agua potable en cantidad y calidad necesaria, puesto que los lugares considerados como pobres son los que menos acceden al agua potable y esto va contra la Constitución de 2008 que plantea como uno de los principios fundamentales la equidad, que garantiza la justicia social y también asegura el adecuado acceso a los recursos para el buen vivir.

-Debido a que en la entrevista se encontró que la confianza de los usuarios está enfocada en las juntas de agua para la administración del recurso hídrico, se deberían atender las necesidades de este tipo de organización. Atención dirigida a las juntas de agua principalmente. Hay que reforzar las juntas de agua por lo que la confianza de los usuarios del agua está en ellas, no tanto en los municipios ni en otro tipo de organización. Iniciar un plan de mejoramiento de calidad y disponibilidad de agua en las Juntas de Agua conjuntamente con las Comunidades para la priorización y prevención del recurso hídrico. Lograr un mayor compromiso a nivel local con la gestión de recursos hídricos. Fortalecer la organización comunitaria con la finalidad de gestionar programas y proyectos de conservación, protección y recuperación del recurso hídrico.

-Se debe mantener una gestión sostenible por parte de las autoridades para poder garantizar la conservación de los ecosistemas. Brindar asistencia técnica a los pobladores para un mejor manejo y aprovechamiento del recurso con el fin de evitar la deforestación, la contaminación

y de esta manera llegar a mejorar la calidad de vida de los usuarios sin que exista un deterioro ambiental y contaminación del recurso hídrico. Incentivar a la conservación de la cobertura vegetal y su relación con la disponibilidad de agua, lo que permitirá optimizar el recurso y disponer del mismo para las futuras generaciones. Se debe reconocer que el acceso a agua de buena calidad y suficiente es una necesidad humana básica esencial para la salud y el bienestar, se debería capacitar a la población acerca de la gestión del agua mediante un proceso de participación.

-Las comunidades deben contar con agua de calidad en forma permanente en sus hogares y escuelas. El mantenimiento y la ampliación de la infraestructura del servicio del agua potable son indispensables para alcanzar las metas de desarrollo económico y de superación de la pobreza. Es necesario aumentar los esfuerzos para lograr una mayor cobertura de agua potable que generalmente presentan dos problemas: bajos niveles de cobertura, especialmente en sectores rurales, e inequidad en la provisión y ampliación de este servicio básico. La carencia del servicio de agua potable en el cantón obliga a las autoridades a construir obras de infraestructura que amplíen la cobertura atendiendo a las parroquias que presentan mayores déficits. Realizar las tareas de construcción de infraestructura para potabilizar el agua, traer agua de otras zonas, establecer diferentes mecanismos para que el agua esté al alcance de todos.

-En lo que implica la política pública se recomienda que los subsidios al agua se focalicen en aquellos hogares con mayor probabilidad de ser pobres, por lo tanto recomiendo a las autoridades aumentar la cobertura de agua favoreciendo primero a los hogares pobres mediante los subsidios a la conexión y el consumo, recomiendo dirigirse en primer lugar a las

siguientes parroquias: Garcia Moreno, Vacas Galindo e Imantag, donde se concentra la mayor cantidad de hogares con probabilidad más alta de ser pobres, de acuerdo con los resultados de la pobreza por NBI desarrollado por el INEC (2010), o también se podría utilizar el mapa de pobreza oficial para localizar a los hogares pobres.

-Aunque el municipio del cantón Cotacachi tiene otra alternativa para aumentar la cobertura y cumplir con su compromiso dirigiéndose a los hogares no pobres que pueden pagar la conexión y servicios mensuales de agua, se recomienda que se priorice a los hogares más pobres para no contradecir el fundamento principal de los Objetivos de Desarrollo del Milenio que es la reducción a la mitad de las personas que viven en condiciones de pobreza extrema, ni los lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir.

Bibliografía

- Albán, J., Carvajal, M., Domínguez, J., & Jumbo, C. (2004). *Gestión Pública de los Recursos Naturales*. Quito : Camaren.
- Albuja Echeveria, W. S. (2014). *Costeo de la cobertura de agua potable y alcantarillado a nivel cantonal*. Quito.
- Arrache Santibáñez, L. (2011). *Intercambio de derechos de uso de agua. Un modelo para la gestión sostenible del recurso hídrico*. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya.
- Banco Mundial. (2015). *El Banco Mundial*. Recuperado el 6 de mayo de 2015, de <http://www.bancomundial.org/es/country/ecuador/overview>
- Bosch, C., Hommanm, K., Sadoff, C., & Travers, L. (2009). *Agua, saneamiento y la pobreza*. Mexico : Tamers.
- Cajo Quimis, M. (2011). *Estudio y análisis de la pobreza de los hogares en Ecuador*. Tesis para obtener el título de Economista , Universidad de Guayaquil , Guayaquil.
- Da Cruz, J. (2008). *El Índice de la pobreza del agua*. Centro Latino Americano de Ecología Social (CLAES), México.
- Falconí Benítez, F. (2013). Pobreza: una mirada desde multiples dimensiones. (J. F. Terán, Ed.) *Questiones Urbano Regionales*, 1(3), 10.
- Fernandez Perez, A. (2013). *Suministro de agua segura a comunidades indigenas de Cotacachi-Ecuador*. Quito.
- Food and Agriculture Organization of the Unite Nations. (2008). *AQUASTAT*. Recuperado el febrero de 2015, de <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=es>
- Foro de Recursos Hídricos. (2013). *La gestión comunitaria de agua para el consumo humano y saneamiento en el Ecuador: diagnostico y propuestas*. Quito.
- Foro de Recursos Hídricos. (2013). *La gestión comunitaria de agua para el consumo humano y saneamiento en el Ecuador: diagnostico y propuestas*. Quito: graphus.
- Guidi Gutiérrez , L. (2012). *La influencia del acceso al agua en el bienestar percibido y la disponibilidad a pagar para la mejora del servicio de aguas*. Tesis doctoral, Universidad de Granada, Granada.
- INEC. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- INEC. (2011-2012). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los hogares urbanos y rurales* . Quito: s.n.

- INEC. (marzo de 2015). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censo*. Recuperado el 28 de mayo de 2015, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/POBREZA/2015/Marzo/Presentacion_pobreza%20y%20desigualdad%20marzo%2015.pdf
- Kocian, M., Batker, D., & Harrison-Cox, J. (2011). *Estudio ecológico de la región de Intag, Ecuador: impactos ambientales y recompensas potenciales de la minería*. Estados Unidos: Tacoma.
- Lawrence, P., Meigh, J., & Sullivan, C. (2002). *The water poverty index: international comparisons*. Keele Economics Research Papers.
- Martín, W. (2009). *Gestión y uso racional del agua*. La Habana: Félix Varela.
- Mercure, S., Wilson, W., & Whillans, T. (2004). *Gestión Integral de cuencas y asentamientos humanos*. Quito: Abya-Yala.
- Mirassou, S. (2009). *La Gestión Integral de Recursos Hídricos*. Argentina.
- Montoro Chiner, M. (2009). *El agua: estudios interdisciplinarios*. Barcelona: Atelier.
- Municipio de Cotacachi. (2011). *PDOT Cotacachi*. Ibarra.
- Municipio de Cotacachi. (2011). *PDOYOT*. Cotacachi .
- Naranjo Bonilla, M. (2008). *Ecuador: reseña de los principales programas sociales y lecciones aprendidas, 2000-2006*. Naciones Unidas. Chile: CEPAL.
- Parra Segovia, P. (2008). *Diagnóstico de una economía local, en el caso del cantón Cotacachi*. Trabajo de Grado para la optar por el título de Economista, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.
- Ramos, J. A. (2002). *Validación de mapas de vulnerabilidad acuífera e impacto ambiental: caso Río Turbio, Guanajuato*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- SENPLADES. (2014). *Agua potable y alcantarillado para erradicar la pobreza en el Ecuador*. Quito.
- Sullivan, C., & Meigh, J. (2006). *Application of the Water Poverty Index at Different Scales: A Cautionary Tale*. Volumen 31, Internacional Water Resources Association.
- UNESCO. (2007). *Agua para todos. Agua para la vida*. Paris.
- UN Water. (2003). *UN Water*. Obtenido de <http://www.unwater.org/>
- UN Water. (2006). *Water and Sanitation*. Water for life.
- Vásconez Suárez, M. (2005). *Agua y Sociedad*. Quito: CUIDAD.
- Yacelga, M. (2010). *Factores de riesgo de morbilidad en los pobladores del barrio central de la parroquia de San Pablo de Lago, por el consumo de agua no potable*. Tesis para la obtención del Título de Lic. en Enfermería, Universidad Técnica del Norte, Facultad Ciencias de la Salud, Ibarra.

Zapata, A. (noviembre de 2009). Construcción de políticas del agua en el Ecuador. *Boletín ICCI-ARY Rimay*(128).

ANEXOS

Anexo1. Quintiles de Ingreso del Hogar

ENEMDU (2012), calculó los límites para los quintiles de ingreso para el Ecuador en dólares.

Quintil	Desde	Hasta	Acceso agua
Quintil 1	0	62	49%
Quintil 2	62,01	103	59%
Quintil 3	103,01	160	69,5%
Quintil 4	160,01	260	80,2%
Quintil 5	260,01	---	90,2%

Fuente: INEC, ENEMDU 2010

Elaborador por: La autora

Anexo 2. Población entrevistada.

PARROQUIAS Y COMUNIDADES ENTREVISTADAS				
PARROQUIA	FRECUENCIA	COMUNIDAD	PORCENTAJE PARROQUIAL	ZONA
PLAZA GUTIERREZ	3	Santa Rosa	5%	SUBTROPICAL
		Azabi Del Mortinal		
		Palo Seco		
VACAS GALINDO	2	Tollointag	4%	
		Azabi De Talaco		
PEÑAHERRERA	6	Villaflores	11%	
		El Cristal		
		Nangulvi Bajo		
		Cuaravi Alto		
		Barcelona		
		El Triunfo		
CUELLAJE	3	San Joaquin	5%	
		La Loma		
		Madgalena		

APUELA	5	Pucara	9%	
		Pueblo Viejo		
		Cristopamba		
		Irubi		
		Cazarpamba		
GARCIA MORENO	14	Chalguayacu Bajo	25%	
		Chalguayacu Alto		
		Magnolia		
		Rio Verde		
		Madgalena		
		Chontal Bajo		
		La Armenia/Panuluisas		
		Cielo Verde		
		Santa Rosa		
		Aguagrumb/San Lorenzo		
		Llurimagua		
		El Rosal		
		Junin		
		Villadorita Y Limones		
COTACACHI	6	El Cercado	11%	
		Azaya		
		San Pedro		
		Quitugo		
		La Calera/San Martin		
		Itaqui		
QUIROGA	10	San Antonio Del Punge	18%	ANDINA
		Ugshapungo		
		San Nicolas		
		San Jose Del Punge		
		Morochos		
		Guitarra Urcu		
		Morales		
		Chupa/Chilcapamba/Anrabi		
		Domingo Sabio		
		Cumbas Conde		
		Ciucocha Centro		

IMANTAG	8	Peribuela	14%
		Quitumba	
		El Morlan	
		Colimbuela	
		Perafan	
		Ambi Grande	
		San Luis De La Carboneria	
		Quitubi	
TOTAL DE ENTREVISTAS	57		100%

Anexo 3. Entrevista aplicada a los presidentes de Juntas de Agua del Cantón.

Encuesta a nivel de Juntas de Agua del Cantón de Cotacachi, Imbabura, Ecuador

(Convenio UTN – Municipio de Cotacachi)

1. Localización y características bio-físicas del área de estudio

** Nombre del entrevistado: _____	1.0. Cargo: _____
1.1. Parroquia: _____	1.2. Comunidad (o sector): _____
1.3. Microcuenca de abastecimiento del sistema de agua: _____	
1.4. Coordenadas de la fuente del sistema de agua _____ Altitud _____msnm	

2. Organización y gestión del agua

2.1. ¿Qué tipo de servicio de agua tiene su comunidad? Servicio municipal de agua tratada <input type="checkbox"/> Servicio administrado por la comunidad <input type="checkbox"/> Otro: _____
2.2. ¿Cuándo fue instalado el sistema de agua para consumo en su comunidad? Año _____
2.3. ¿Se creó su Junta de Agua al mismo tiempo en que se instaló el sistema? Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Precise el año si fue diferente: _____
2.4. ¿Cómo se financió la construcción del sistema de agua? (seleccionar todos los que aplican)

Mingas Contribución monetaria de los usuarios Aporte de la Parroquia Aporte del Municipio

Aporte del gobierno Aporte de ONG Otros: _____

2.5. ¿Quién tiene la propiedad del terreno donde se encuentra la fuente de agua?

Los miembros de la Junta La comunidad Un propietario particular La Parroquia El Municipio El Gobierno Otro _____ No sabe

2.6. Si el terreno no es de propiedad de la Junta ¿tienen problemas con el propietario? Sí No
Qué problemas: _____

2.7. ¿Tiene la fuente de agua un bosque protector? Sí No Si tiene, de qué tamaño? _(Has)

Qué especies de árboles hay en el bosque? _____

2.8. Conocen si en la fuente de agua que abastece el sistema para su Junta hay plantas que crecen sobre otras plantas o árboles? Sí No Cuáles? _____

2.9. Qué especies pequeñas o insectos se encuentran más en la zona donde está la fuente de agua?
Especies: _____ _____ _____

2.10. ¿A cuántos usuarios cubría el sistema de agua a la fecha de su instalación? _____ familias

2.11. ¿A cuántos usuarios cubre el sistema de agua en la actualidad? _____ familias

2.12. ¿Hay familias de la comunidad que no tienen acceso al agua del sistema? Sí No
Cuántas? _____ fam. Cómo cubren estas familias su demanda de agua? _____

2.13. Aparte del consumo de agua de las familias, hay en su comunidad otras actividades que demandan agua del sistema (por ejemplo, comercio, turismo, artesanía o industria? Sí No Indique cuáles:

_____ _____ _____

2.14. ¿Cuánto pagan las familias por el servicio de agua al mes? _____US\$ por _____m³

2.15. ¿Cuánto se pagaba por el servicio de agua al mes, cuando el sistema empezó a funcionar? ___ US\$ por _____m³

2.16. ¿Cuánto pagan los usuarios comerciales o industriales por el servicio de agua al mes? ___ dólares por _____m³

2.17. En los últimos 5 años ¿ha habido problemas de escasez de agua en su sistema? Sí No

2.18. ¿Cómo se modificó el sistema para atender a un mayor número de familias u otros usuarios? Se redujo la cantidad de agua asignada por familia Se amplió la infraestructura Se incrementó la tarifa Otra solución: _____

2.19. En los últimos 5 años ¿ha habido problemas de contaminación del agua en su comunidad? Sí No

2.20. Indique las principales causas de contaminación del agua que se identificaron:

_____ _____ _____ No sabe

2.21. ¿Tiene el sistema un operador/técnico que se ocupa del mantenimiento? Sí No

2.22. ¿Cuánto gana el operador/técnico al mes: _____ dólares

2.23. ¿Hace la comunidad trabajo colectivo para el mantenimiento del sistema de agua? Sí No

Número de mingas al año: _____ Número de personas que participan en cada minga: _____

2.24. Aproximadamente ¿cuántas familias no pagan la tarifa en un mes promedio? _____

2.25. ¿Se trata (lava, clora) el agua para mejorar su calidad? Sí No Costo al año: ____

2.26. Cuando el agua está tratada/limpia ¿pagan más las familias? Sí No Cuánto: ____

2.27. ¿Qué tipo de servicio de saneamiento tiene su comunidad?

Red de desagüe Pozo séptico en cada casa Pozo seco en cada casa No tiene

2.28. ¿A dónde derivan las aguas servidas del sistema de saneamiento?

Al río (nombre): _____ A la quebrada (nombre): _____ Otro: _____

2.29. ¿Conoce Ud. y los miembros de su Junta la Ley de Aguas y las ordenanzas en torno al uso del agua?

Usted: Sí No Los miembros de su Junta: Sí No

2.30. Indique PFV si en los últimos 5 años su Junta ha tenido conflictos por el agua: Sí No

Dentro de la Junta Con otras familias de la comunidad Con otras comunidades Con empresas

Con el Municipio Con el Gobierno

Especifique porqué se dio el conflicto: _____

2.31. Cuando se dieron los conflictos por el agua ¿en qué instancia se ha buscado su solución?

En la Junta de Aguas En la directiva comunal En el Municipio En el Gobierno Otro: _____

2.32. ¿Tiene su Junta de Agua elecciones cada año? Sí No

2.33. En su opinión, las tres últimas directivas de la Junta de Agua fueron:

Muy eficientes Eficientes Poco eficientes Nada eficientes

2.34. Preferirían que la administración del sistema de agua esté a cargo de otra organización como la Parroquia o el Municipio o un agente/empresa privada?

Sí No Especifique: De la Parroquia Del Municipio De un privado

3. Efectos del cambio climático en el sistema de agua y otros riesgos

3.1. Indique, PFV, si en los últimos 5 años su sistema de agua ha sufrido desastres naturales: Sí No

Inundaciones Deslizamientos de tierra Sequía Otros: _____

3.2. Si su Junta o comunidad está organizada para desastres naturales, indique las 3 acciones principales realizadas:

_____ _____ _____ No está organizada

3.3. ¿Qué efectos tiene el cambio climático en la cantidad y calidad del agua que tiene el sistema de su Junta o comunidad?

_____ _____ _____ No hay efectos

3.4. ¿A quiénes ha afectado más los cambios inducidos por el cambio climático? (indicar los grupos o sectores):

_____ _____ _____ Todos por igual

3.5. ¿Qué medidas se están tomando en la Junta o la comunidad para hacer frente a los efectos del cambio climático?

_____ _____ _____ Ninguna medida

3.6. Señale los 3 riesgos más importantes para la sostenibilidad de su sistema de agua en los próximos 10 años:

_____ _____ _____ No hay riesgos

3.7. Observaciones sobre el sistema de agua para consumo (otras no cubiertas en las preguntas anteriores)

Entrevistador (a): _____ Fecha de la encuesta: _____

Anexo 4. Cálculo de la correlación entre las variables: el número de personas consideradas pobres y el número de personas que no acceden al servicio de agua por red pública en las parroquias del cantón.

Nombre de parroquia	POBRES (X)	NO ACCEDEN A LA RED PUBLICA (Y)
COTACACHI	9.659	1726
APUELA	1.604	356
GARCIA MORENO	4.827	1055
IMANTAG	4.631	904
PEÑAHERRERA	1.390	386
PLAZA GUTIERREZ	464	108
QUIROGA	4.248	774
6 DE JULIO DE	1.533	340

CUELLAJE		
VACAS GALINDO	638	154

$$\sum X=28.994 \quad x.= 3.222 \quad n=9$$

$$\sum Y=5803 \quad y.= 644,78$$

X-X.	Y-Y.	(X - X.) ²	(Y - Y.) ²	(X-X.)(Y-Y.)	X ²	XY	Y es	u	U ²
6.437	1081,22	41.440.691	1169041,49	6960308	93.296.281	16671434	1775	-49	2427
-1.618	-288,78	2.616.486	83392,60	467114,1	2.572.816	571024	361	-5	22
1.605	410,22	2.577.452	168282,27	658588,99	23.299.929	5092485	927	128	16458
1.409	259,22	1.986.534	67196,16	365359,32	21.446.161	4186424	892	12	137
-1.832	-258,78	3.354.596	66965,94	473965,88	1.932.100	536540	323	63	3952
-2.758	-536,78	7.604.113	288130,38	1480194,5	215.296	50112	161	-53	2758
1.026	129,22	1.053.588	16698,38	132639,43	18.045.504	3287952	825	-51	2604
-1.689	-304,78	2.851.220	92889,49	514634,21	2.350.089	521220	348	-8	68
-2.584	-490,78	6.674.759	240862,83	1267951,7	407.044	98252	191	-37	1375
		70.159.438	2193459,56	12320756	163.565.220	31015443	5803	0	29801,536

$$* S_x = \sqrt{\frac{\sum(x - x.)^2}{n - 1}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{(70.159.438)^2}{9 - 1}}$$

$$S_x = 2961,4067$$

$$* S_y = \sqrt{\frac{\sum(y - y.)^2}{n - 1}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{(2193459,56)^2}{9 - 1}}$$

$$S_y = 523,62434$$

$$\tau = \frac{\sum(x - x.) (y - y.)}{(n - 1) SxSy}$$

$$\tau = \frac{12320756}{(9 - 1) 2961,4067 * 523,62434}$$

$\tau = 0,993 \rightarrow$ Coeficiente de correlación

Anexo 5. Cálculo de la correlación entre dos variables: porcentaje de pobreza por NBI y el porcentaje de las viviendas que tienen acceso al agua por red pública.

Nombre de parroquia	X	Y
COTACACHI	0,641	0,5873
APUELA	0,902	0,2294
GARCIA MORENO	0,960	0,1194
IMANTAG	0,949	0,2056
PEÑAHERRERA	0,859	0,2041
PLAZA GUTIERREZ	0,881	0,1360
QUIROGA	0,701	0,4898
6 DE JULIO DE CUELLAJE	0,878	0,2325
VACAS GALINDO	0,950	0,1397

$\sum X = 7,721$ $x. = 0,858$ $n = 9$

$\sum Y = 2,3438$ $y. = 0,260$

X-X.	Y-Y.	X-X.2	Y-Y.2	(X-X.)(Y-Y.)	X2	XY	Y es	u	u2
-0,217	0,327	0,0471	0,11	-0,070907	0,4109	0,3764593	0,564	0,0237	0,001
0,044	-0,031	0,0019	0,00	-0,001367	0,8136	0,2069188	0,199	0,0306	0,001
0,102	-0,141	0,0104	0,02	-0,014395	0,9216	0,114624	0,118	0,0017	0,000
0,091	-0,055	0,0083	0,00	-0,004993	0,9006	0,1951144	0,133	0,0725	0,005
0,001	-0,056	0,0000	0,00	-6,07E-05	0,7379	0,1753219	0,259	-0,0548	0,003
0,023	-0,124	0,0005	0,02	-0,002871	0,7762	0,119816	0,228	-0,0922	0,008
-0,157	0,229	0,0246	0,05	-0,035994	0,4914	0,3433498	0,480	0,0100	0,000
0,020	-0,028	0,0004	0,00	-0,000561	0,7709	0,204135	0,232	0,0001	0,000
0,092	-0,121	0,0085	0,01	-0,011152	0,9031	0,1327569	0,131	0,0084	0,000
		0,1018	0,22	-0,142302	6,7261	1,8684961	2,344	-4E-14	0,018423

$$* S_x = \sqrt{\frac{\sum(x - x.)^2}{n - 1}}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{(0,1018)^2}{9 - 1}}$$

$$S_x = 0,11281$$

$$* S_y = \sqrt{\frac{\sum(y - y.)^2}{n - 1}}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{(0,22)^2}{9 - 1}}$$

$$S_y = 0,16482$$

$$\tau = \frac{\sum(x - x.)(y - y.)}{(n - 1)S_x S_y}$$

$$\tau = \frac{-0,142302}{(9 - 1) 0,11281 * 0,16482}$$

$\tau = -0,957 \rightarrow$ Coeficiente de correlación

Anexo 6. Fotos



