



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SEDE SANTO DOMINGO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y MANEJO
DE RIESGOS NATURALES**

**EL DESABASTECIMIENTO DEL AGUA EN SANTO
DOMINGO, FACTORES LIMITANTES E IMPACTOS
SOCIOECONÓMICOS**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AMBIENTAL Y MANEJO DE RIESGOS NATURALES**

WILMER FERNANDO TANDAZO BUSTAMANTE

DIRECTOR: MSC. SANTIAGO ARTEAGA

Santo Domingo, Abril, 2015

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2015
Reservados todos los derechos de reproducción.

DECLARACIÓN

Yo **TANDAZO BUSTAMANTE WILMER FERNANDO**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

TANDAZO BUSTAMANTE WILMER FERNANDO

C.I. 171693983-8

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**EL DESABASTECIMIENTO DEL AGUA EN SANTO DOMINGO, FACTORES LIMITANTES E IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS**”, que, para aspirar al título de **Ingeniera Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales** fue desarrollado por **Wilmer Fernando Tandazo Bustamante**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

ING. SANTIAGO ARTEAGA MEDINA

DIRECTOR DEL TRABAJO

C.I. 1720396579

DEDICATORIA

A Dios, quien me ha guiado por el buen camino, y me ha dado fuerzas para seguir adelante y enfrentar los problemas que se me presentaron; enseñándome a encarar las adversidades de la mano de él, sin perder la dignidad ni desmayar en el intento.

A mis padres, quienes han sido mi principal apoyo y fuerza para llegar a esta etapa de mi vida, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de criterios, por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mi familia que me llena de orgullo y me ha enseñado cómo luchar y salir victorioso ante las diversas adversidades de la vida. Muchos años después, sus enseñanzas no cesan, y aquí estoy, con un nuevo logro exitosamente conseguido, mi proyecto de tesis.

Y como último dedicado a las personas que no se dan por vencidas en el intento, ya que con disciplina, perseverancia, fe y confianza en Dios todo se puede lograr.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento principalmente a Dios por haberme dado la vida, bendecirme a cada momento y guiarme por sendas de bien, porque gracias a él, he podido culminar mi carrera universitaria.

A mis padres Janeth y Wilmer por su apoyo en toda mi vida, porque gracias a sus consejos, comprensión, y ayuda en los momentos difíciles, he podido superarme en la vida. Gracias a mi padre por corregir mis faltas, guiarme por buenos caminos y enseñarme con el ejemplo a superarme. Gracias a mi madre que es pilar fundamental en mi vida, que con su infinito amor, paciencia y confianza nos ha enseñado que con Dios de nuestro lado todo se puede lograr.

A mi familia por la unión que tenemos y siempre estamos para ayudarnos los unos a los otros y a mis abuelos por ser el pilar de nuestra familia y habernos guiado a todos.

A los docentes de la UTE, en especial al Ing. Santiago Arteaga, por su rectitud en su profesión, por sus consejos, que me ayudaron a formarme como persona e investigador.

A mis amigos por su ayuda en diferentes circunstancias de la vida y estar conmigo en todo momento, a todas las personas que me acompañaron y apoyaron en el transcurso de mi carrera.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA

CERTIFICACIÓN	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.3.1. GENERAL.....	5
1.3.2. ESPECÍFICO	5
1.4. HIPÓTESIS.....	5
1.4.1. NULA	5
1.4.2. ALTERNATIVA.....	5
1.5. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANTECEDENTES.....	7
2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	8
2.2.1 DEFINICIÓN DEL AGUA	8
2.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA	9
2.2.3 IMPORTANCIA DEL AGUA	10

2.2.4.	EFICIENCIA	11
2.2.5.	CANTIDAD DE AGUA PARA USO DOMÉSTICO.....	11
2.2.6.	VALOR DEL AGUA.....	13
2.2.7.	AGUA EN EL MUNDO	14
2.2.8.	ACCESIBILIDAD AL AGUA EN EL MUNDO.....	15
2.2.9.	ACCESIBILIDAD AL AGUA EN LATINOAMÉRICA	16
2.2.10.	SANEAMIENTO	17
2.2.11.	DESABASTECIMIENTO DEL AGUA EN EL ECUADOR.....	19
2.2.12.	ACCESO AL AGUA	21
2.2.13.	DESABASTECIMIENTO DEL AGUA EN SANTO DOMINGO	25
2.2.14.	OBJETIVOS DE DESARROLLO INTERNACIONAL.....	30
2.2.15.	POLÍTICAS	32
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	36
3.1	SITIO DE ESTUDIO.....	36
3.1.1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	36
3.1.2	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	37
3.2.	MATERIALES Y HERRAMIENTAS TÉCNICAS.....	38
3.3.	MÉTODOS ESTADÍSTICOS.....	38
3.3.1	VARIABLES E INDICADORES	38
3.4.	MANEJO DEL EXPERIMENTO	39
3.4.1.	UNIDAD DE ESTUDIO (POBLACIÓN Y MUESTRA)	39
4	ANÁLISIS DE RESULTADOS	43
4.1.	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS.....	43
4.3.	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	92
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93

5.1.	CONCLUSIONES	93
5.2.	RECOMENDACIONES	94
	BIBLIOGRAFÍA.....	
	ANEXOS.....	

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1. Acceso al agua en el mundo	16
Tabla 2. Acceso al agua en Latinoamérica reflejado en porcentajes.....	18
Tabla 3. Número y porcentaje de hogares que tienen acceso al agua potable en Manabí	24
Tabla 4. Por estado de conexión o acometidas.....	27
Tabla 5. División de encuestas en proporción al número de habitantes por zona.	42

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINA

Figura 1. Mapa comparativo de las coberturas provinciales de agua por red pública. INEC (2013).....	21
Figura 2. Ahorro de agua potable a nivel nacional. INEC (2012).	22
Figura 3. La presente tabla registra el consumo mensual de agua potable a nivel nacional.	22
Figura 4. Gasto mensual de agua potable por área en Ecuador.....	23
Figura 5. Cobertura de agua por red pública en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas por cantones.....	26
Figura 6. Localización geográfica de Santo Domingo en el Ecuador continental. UNE (2014).....	36
Figura 7. Mapa provincial de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. GAD Provincial (2014).	37
Figura 8. Zonas en las cuales se aplicó encuestas. (GAD-MUNICIPAL, 2014).....	41
Figura 9. Representación gráfica de la cantidad de población que habitan en las viviendas en cada zona.	43
Figura 10. Representación gráfica del género de la población que habitan en cada zona.	44
Figura 11. Representación gráfica de la actividad económica que tiene cada zona evaluada.....	45
Figura 12. Representación gráfica del ingreso mensual en las zonas evaluadas.	47

Figura 13.	Representación gráfica del nivel de escolaridad que tienen las familias encuestadas.	49
Figura 14.	Representación gráfica del tipo de vivienda.....	51
Figura 15.	Representación gráfica del tipo de residencia de las viviendas.....	53
Figura 16.	Representación gráfica del ingreso mensual en las zonas evaluadas.	55
Figura 17.	Representación gráfica de inconvenientes presentes por falta de agua potable en cada zona.	57
Figura 18.	Representación gráfica de la cantidad de tanqueros usados al mes.....	59
Figura 19.	Representación gráfica del gasto en tanqueros al mes.	61
Figura 20.	Representación gráfica del pago mensual por el servicio de agua potable.....	63
Figura 21.	Representación gráfica de la tarifa a pagar por un mejor servicio.	65
Figura 22.	Representación gráfica del monto a pagar adicional por un buen servicio.	67
Figura 23.	Representación gráfica de la frecuencia que llega el agua potable a las viviendas.	69
Figura 24.	Representación gráfica del tiempo que llega el agua a las viviendas.....	71
Figura 25.	Representación gráfica del nivel de insatisfacción por el servicio de agua potable.....	73
Figura 26.	Representación gráfica del volumen de agua que poseen las viviendas.....	75
Figura 27.	Representación gráfica del estado de agua que llega a la vivienda.	77

Figura 28.	Representación gráfica del tratamiento que la población le da al agua que recibe.	79
Figura 29.	Representación gráfica de las causas que provocan el desabastecimiento del agua.	81
Figura 30.	Representación gráfica del nivel de contaminación del agua que consume la población.	83
Figura 31.	Representación gráfica de los daños que provocan el desabastecimiento de agua.	85
Figura 32.	Representación gráfica de las soluciones que se le puede dar al desabastecimiento de agua.	87
Figura 33.	Representa los valores promedios de la ciudad.	90
Figura 34.	Representa el promedio total de la población que recibe el suministro, en mes y año, de acuerdo a la cantidad de días y horas.	91

ÍNDICE DE ANEXOS

PÁGINA

ANEXO I

Numero de encuestas realizadas según la fórmula establecida.

ANEXO II

Repartición proporcional de encuestas por población en zonas.

ANEXO III

Coordenadas UTM en lugares representativos de las 18 zonas encuestadas.

ANEXO IV

Formato de encuesta a pobladores

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el objetivo de estimar los impactos socioeconómicos en la población de la ciudad de Santo Domingo – Ecuador, relacionados con el desabastecimiento y la calidad del agua suministrada a través de diversas fuentes, también se pretende establecer criterios de eficiencia en beneficio de la población.

A su vez, se enfoca en determinar las causas que provocan el desabastecimiento del agua en Santo Domingo; así como la eficiencia del servicio, la frecuencia y dotación de agua potable, además del tiempo que disponen del líquido al día.

Se aplicó herramientas de participación ciudadana (382 encuestas), las cuales fueron llevadas a cabo de forma proporcional en las 18 zonas existentes en Santo Domingo (de acuerdo con el catastro del GAD Municipal). Luego del respectivo análisis y tabulación, se obtuvieron valores de acuerdo con criterios económicos, sociales, ambientales y de eficiencia que permitieron determinar la realidad socioeconómica de la población, en base a percepciones e información proporcionadas por los habitantes, además de observaciones propias y otra información otorgada por las autoridades competentes.

Dentro de los valores más relevantes se aprecia una correlación entre el precio y cantidad promedio de tanqueros utilizados por los habitantes pertenecientes a zonas con escaso o nulo suministro de agua. Representando que una familia gasta una media de 19.72 USD por la compra de un tanquero de agua de 20m³. Aunque lo que genera preocupación y repercusión negativa en la economía local, es que la

cantidad de tanqueros promedio adquirida por una familia es de 2.2, lo que representa un gasto mensual de 43,40 USD, por lo que es necesario establecer mecanismos que permitan hacer más eficiente el servicio de agua en la ciudad.

Otro factor importante es el costo promedio que se paga por vivienda por el servicio de agua, el cual es de 21USD/mes en base a información proporcionada por EPMAPA y los estudios realizados por el autor. Además, otro aspecto preocupante es la cantidad de días por semana en que la población recibe el suministro, la cual es de 3.3 días/semana.

Algo que preocupa aún más, es que la población de Santo Domingo recibe un promedio de 3.9 horas/día de agua, en base a los 4.9 habitantes por vivienda promedio que existen en la ciudad, lo cual no es suficiente para satisfacer la demanda total de las familias locales y repercute en su economía, debido a que tienen que abastecerse mediante otros medios detallados en este trabajo y/o construir sistemas de almacenamiento a elevados costes.

Es importante considerar esta información para que las autoridades de turno establezcan propuestas definitivas con el propósito de cubrir la necesidad más importante de la población en un mediano plazo, y así evitar efectos negativos en el bienestar, la economía y la salud de las personas.

ABSTRACT

This research was done in order to estimate the socioeconomic impacts on the population of the city of Santo Domingo - Ecuador, related with the shortages and quality of water supplied through various sources; also seeks to establish criteria of efficiency for the benefit of the population.

In turn, the study focuses on determining the causes of this shortage; service efficiency, frequency and provision of drinking water, and liquid availability per day.

Tools for citizen participation (382 surveys) were carried out in proportion to the existing 18 zones in Santo Domingo (according to the land of the Santo Domingo City hall). After the respective analysis and tabulation, were obtained values according to economic, social, environmental and efficiency criteria by which to determine the socioeconomic situation of the population, based on perceptions and information provided by the inhabitants, plus own observations and other information granted by the competent authorities.

Among the most relevant values, is appreciated a correlation between price and average amount of tankers used by the inhabitants belonging to areas with little or no water supply. It means that a family spends an average of 19.72 USD for the purchase of a 20 m³ water tanker. Although this is of concern and negative impact on the local economy, is that the average number of tankers acquired by a family is 2.2, which represents a monthly cost of \$ 43.40, so it is necessary to establish mechanisms to allow more efficient water service in the city.

Another important factor is the average cost paid per housing for the water service, which is 21USD / month, based on information provided by the local water company (EPMAPA) and studies made by the author. Yet another concern is the number of days per week that the population receives the supply, which is 3.3 days / week.

Something greater concern is that the population of Santo Domingo receives an average of 3.9 hours / day of water, based on the average of 4.9 persons per housing existing in the city, which is not enough to satisfy the total demand for local families and affects their economy because they have to be supplied by other means detailed in this work and / or build storage systems to high costs.

It is important that the authorities consider this information to establish final proposals in order to cover the most important need of the population in the medium term and avoid negative effects on welfare, economy and health of people.

1 INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El Agua, como recurso vital para la vida humana y del planeta se compone de diferentes factores que lo hacen único y agotable, lo convierten en un recurso muy valioso. Es una estructura molecular, que posee factores físicos y químicos que lo caracteriza como un recurso de fácil contaminación y elemental para la vida en este planeta.

La escasez del agua en el mundo se ha convertido en una de las mayores amenazas para la humanidad y la causa de múltiples tensiones y conflictos. Las disputas regionales por las fuentes de agua se incrementan, al ser esenciales para la vida, supervivencia y desarrollo. Las reservas de agua dulce han sido el origen de conflictos y motivo de cooperación entre quienes comparten los recursos hídricos. Las negociaciones sobre la asignación y la gestión de estos se han vuelto más frecuentes, a medida que aumenta la demanda del preciado elemento.

La ONU (Organización de Naciones Unidas, 2009) indica que, más de 1.400 millones de personas carecen de agua limpia y, entre cuatro y seis millones (la mayoría niños), mueren cada año por enfermedades ligadas al agua. Por otra parte estudios realizados cuantifican aproximadamente 3.350 millones casos de enfermedades que la falta de acceso a agua limpia y potable provocan anualmente y, que cada ocho segundos muere un niño por una enfermedad relacionada con el agua.

El 71 % de nuestro planeta es agua y aproximadamente el 97.0 % de los recursos hídricos de la tierra es agua salada, el 3.0 % restante está en los continentes como agua dulce. El total de agua dulce en nuestro planeta es de 39 millones de Km³, de los cuales 29 millones de Km³ se encuentran en estado sólido en los casquetes polares y glaciares, cinco millones de Km³

son aguas subterráneas y los otros cinco millones corresponden a las aguas superficiales.

En los países en desarrollo, entre el 90% y el 95% de las aguas residuales y el 70% de los desechos industriales se vierten sin tratar y contaminan las reservas utilizables de agua. La problemática local es similar a la de Sudamérica, partiendo en que poseemos agua en abundancia de excelente calidad, y el problema recae en su potabilización y conducción.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La disponibilidad de agua es un problema actual y complejo en el que intervienen una serie de factores que van más allá del crecimiento poblacional, principalmente de demanda de este recurso.

El abastecimiento de agua potable insuficiente e inadecuada implica riesgos, representa un problema constante sobre la salud y economía de la población. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el 80% de todas las enfermedades del mundo en desarrollo, son causadas por la falta de agua limpia y saneamiento adecuado, siendo esta una de las causas principales de enfermedades y muertes sobre todo en los niños.

Las dimensiones de los impactos a la frágil economía y a la salud, que en nuestras poblaciones supone no tener acceso al agua, se ve reflejado tanto en la frecuencia del suministro como en las pésimas condiciones de salubridad que vive la población de clase baja.

Santo Domingo es la cuarta ciudad más poblada del Ecuador y, a pesar de su importancia a nivel regional y nacional, abastece de agua potable a tan solo el 30% de su población. (EPMAPA 2014).

Lo que ha motivado constantes quejas, malestar e inconformidad por la mala calidad del servicio y la constante escasez del mismo. Esta situación ha motivado que sus habitantes obtengan este producto mediante tanqueros y en algunos casos se realice diferentes sistemas de captación y almacenamiento como la construcción de pozos y cisternas. Existe la necesidad de buscar nuevas alternativas que minimice este problema.

Por tal razón, es importante conocer el nivel de satisfacción, la frecuencia, calidad y servicio del agua potable, además del costo económico que asumen los habitantes de la ciudad, que repercute en la economía de las familias y en la administración pública. Ya que al no poder brindar un servicio de agua potable a todos sus habitantes todo el tiempo, se reducen sus ingresos y atienden quejas en cuanto a problemas por el servicio, molestias en la red de acometidas y calidad del agua.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Santo Domingo es la cuarta ciudad más grande del Ecuador y la más importante de la región y de la provincia, que tiene una población fija de 460 000 habitantes y una población flotante de casi un millón de habitantes, debido a su sector comercial y lugar estratégico de paso. Lamentablemente, a pesar de ser un ente de recursos importante para el país, no existe información alguna ni investigación relacionada con el tema del abastecimiento del agua.

Según EPMAPA, se estima que la mayoría de la población, recibe su dotación de agua potable pasando dos a tres días a la semana, de tres a cuatro horas diarias, y que la calidad de este líquido es óptima y cumple las normas establecidas. Sin embargo esta investigación prevé poder identificar que la población considere como deficiente la calidad del agua y del servicio ofertado por el GAD Municipal del cantón Santo Domingo.

Por lo tanto esta investigación demanda un estudio acerca del desabastecimiento del agua potable. Tiene un enfoque socioeconómico, que permite conocer el gasto monetario de los pobladores que no reciben el servicio de agua potable, frente a los habitantes que pagan por este servicio, y permite conocer la frecuencia que disponen los habitantes del mismo.

Además, a pesar de la importancia socioeconómica que posee Santo Domingo, tiene grandes falencias en cuanto a investigaciones de sus principales problemas, entre ellos el citado en el presente trabajo, para lo cual existe poca información de fuentes confiables que sirvan para asentar datos y estudios.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. GENERAL

- Estimar los impactos socioeconómicos generados a la población por el desabastecimiento de agua potable en la ciudad de Santo Domingo.

1.3.2. ESPECÍFICO

- Evaluar los impactos socioeconómicos en la población relacionados con el desabastecimiento de agua potable en la ciudad de Santo Domingo.
- Determinar los factores que condicionan la eficiencia del servicio de agua potable en la ciudad de Santo Domingo.
- Recomendar soluciones basadas en criterios de eficiencia para mitigar y prevenir el problema de externalidades.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. NULA

- La población de Santo Domingo no experimenta impactos socioeconómicos al tener o no tener agua potable.

1.4.2. ALTERNATIVA

- Existen impactos de carácter socio-económico en la población de Santo Domingo al no contar con agua potable.

1.5. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El campo de estudio será el casco urbano de la Ciudad de Santo Domingo, en el cual se investigan las causas del desabastecimiento del agua, factores limitantes e impactos socioeconómicos con la finalidad de determinar el costo social y económico que sufre la población al no contar con agua potable para así establecer mecanismos y soluciones que permitan reducir el efecto de esta problemática de gran relevancia. El casco urbano se lo dividirá en 18 zonas establecidas en el GAD Municipal.

2 MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Existe una diversidad de causas, efectos y consecuencias asociadas al desabastecimiento del agua en la ciudad de Santo Domingo. Esta problemática viene desde su creación como poblado, ya que fue concebida como un lugar de paso del comercio entre Quito y Guayaquil y no se realizó una planificación futurista ni se visualizó que llegaría a convertirse en la cuarta ciudad más importante del Ecuador. Esto conllevó a que no existe ordenamiento territorial, planificación de su crecimiento poblacional y prestación de servicios básicos a toda la población.

Santo Domingo tiene una tasa de crecimiento del 2.7%, que indica un aumento de población bastante elevado, esto conlleva al colapso de servicios básicos, ya que no se abastece los 368.013 habitantes de la ciudad. Además, al ser considerada como centro de la actividad económica del país y encontrarse ubicada estratégicamente, genera una población flotante del triple de su población fija (INEC 2010).

Todo esto ha provocado que luego de 48 años de cantonización, con la falta de estudios, proyectos y enfoque de las autoridades en este tema, persistan los problemas de abastecimiento del agua.

2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1 DEFINICIÓN DEL AGUA

El agua es el más importante de todos los compuestos y uno de los principales constituyentes del mundo y de la materia viva. Es esencial para toda forma de vida, aproximadamente el 60% - 70% del organismo humano es agua. En forma natural el agua puede presentarse en estados físicos; sin embargo, debe tenerse en cuenta que en forma natural casi no existe pura, pues casi siempre contiene sustancias minerales y orgánicas disueltas o en suspensión. La excepcional importancia del agua desde el punto de vista químico reside en que casi la totalidad de los procesos químicos que ocurren en la naturaleza, como los que se realizan en el laboratorio, tiene lugar entre sustancias disueltas entre soluciones acuosas (Marsily, 2003).

Así mismo, (Prieto, 2004) señala que el agua como componente de la biosfera, es un compuesto químico que se encuentra en la naturaleza en grandes cantidades, en estado líquido, sólido y gaseoso, su fórmula química es H₂O, la cual indica que cada una de sus moléculas está constituida por dos átomos de hidrogeno y uno de oxígeno. El agua es el principal fundamento de la vida vegetal y animal y por tanto, es el medio ideal para la vida.

El agua es un nutriente básico del cuerpo humano esencial para la vida. Es parte de la digestión de alimentos, la adsorción, el transporte, la utilización de nutrientes, eliminación de toxinas y desechos del cuerpo (Kleiner, 1999).

(White *et al.*, 1972) En un estudio realizado en África, señala que los tres tipos de uso podrían definirse en relación con los principales usos:

- Consumo (beber y cocinar).
- Higiene (incluidas las necesidades básicas para la higiene personal y doméstica).
- Uso Servicios (para el lavado de autos ejemplo, riego del césped).

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

El agua es el más importante de todos los compuestos y uno de los principales constituyentes del mundo en que vivimos y de la materia viva. Casi las tres cuartas partes de nuestra superficie terrestre están cubiertas de agua (White *et al.*, 1972).

Se presenta las características del agua:

- Es incoloro, insaboro e inoloro.
- Es buen conductor de la electricidad.
- Es buen disolvente.
- No tiene forma y adquiere la forma del Recipiente.
- Se presenta en tres estados naturales sólido, líquido y gaseoso.

El agua en la naturaleza se encuentra en tres estados físicos: sólido líquido y gaseoso.

- Estado sólido.- Se presenta como nieve, hielo granizo etc.
- Estado líquido.- Se encuentra formando los océanos, mares, lagos, lagunas, ríos y en forma de lluvia, etc.

- Estado gaseoso.- Este estado se encuentra en la atmósfera como vapor del agua, en proporciones variables formando las nieblas y las nubes.

Es importante tener en cuenta que todas las aguas naturales, sean de río, de pozo, de mar, de manantiales, etc., son impuras porque contienen sustancias disueltas como especialmente sales y gases y también arrastran sustancias en suspensión (Rodríguez y Rodríguez, 1999)

2.2.3 IMPORTANCIA DEL AGUA

(Solsona y Méndez, 2002) Señalan que el agua conducida por tuberías es el agua de los ríos purificada mediante un tratamiento que la convierte en potable. Se utiliza para beber, cocinar los alimentos y para lavar. Cuando el agua está sucia puede contener microbios que producen enfermedades intestinales y trastornos en el organismo. La escasez del agua en algunas regiones ha determinado un avance en las técnicas de conversión de agua salada en agua potable. El agua es parte esencial de los seres vivos: hombre, animal y vegetal, cuyos cuerpos se componen aproximadamente de un 72% de agua. Los seres vivos utilizan el agua como medios de disolución y transporte interno de los elementos y sus combinaciones, necesaria para el desarrollo vital de los organismos (Prieto, 2004).

Se encontró una relación objetiva entre la cantidad de agua disponible en el hogar y la frecuencia del lavado de manos. La exacta naturaleza del suministro de agua no es clara, pero parece haber sido almacenada en tanques de concreto en los 15 hogares estudiados, los cuales son llenados periódicamente, ya sea desde tanqueros o agua entubada (Gilman *et al.*, 1993).

2.2.4. EFICIENCIA

La eficiencia operativa de los servicios de agua potable se mide normalmente a través de la productividad laboral y del nivel de agua no contabilizada (Kleiner, 1999).

La productividad laboral del servicio de agua y saneamiento es, por lo general, difícil de estimar en las pequeñas municipalidades donde dicho servicio con frecuencia es proporcionado directamente por el gobierno municipal en conjunción con otros servicios. Sin embargo se estima que muchas empresas municipales de agua en las ciudades de tamaño medio tienen entre 5 y 14 empleados/1000 conexiones de agua; una cifra que excede, con mucho, las mejores prácticas regionales (menos de 3 empleados/1000 conexiones de agua) (Caircross S, 1993).

El agua no contabilizada (diferencia entre agua facturada y producida, en proporción del agua producida) es difícil a estimar, dado el bajo grado de medición. Sin embargo, el nivel de agua no contabilizada se ha estimado a 65%, uno de los niveles más altos de América Latina (O'Connor R, 2002).

2.2.5. CANTIDAD DE AGUA PARA USO DOMÉSTICO

La Organización Mundial de la Salud, establece 15 litros de agua utilizados para cada habitante por día como un indicador clave en el cumplimiento de las normas mínimas para el alivio de desastres (ESFERA, 1998). Una cifra similar ha sido sugerida por otros investigadores, indicando que la comunidad internacional adopte una cifra de 50 litros por habitante y día como un requisito básico de agua para el abastecimiento de agua para uso doméstico (Carter *et al.*, 1997 y Gleick 1996).

Es importante distinguir cantidades de agua necesaria para fines domésticos, y las requeridas para otros fines como: Agricultura, industria, comercio, transporte, energía y recreación. En general, los requisitos para abastecer normalmente constituyen un componente muy menor del total del agua que se recibe (Gleick, 1993; 1996).

(White *et al.*, 1972) Indica que se necesita un mínimo diario de agua potable para el consumo en climas tropicales de tres litros por persona, aunque el volumen de pérdida de agua sugiere que esto debería ser un valor más elevado. (KLEINER, 1999), sugiere que el hombre promedio debe consumir un mínimo de 2.9 litros por día y el promedio femenino 2.2 litros.

(Thompson *et al.*, 2001) muestran que en el Este de África sólo 4.2 litros per cápita por día se utiliza tanto para beber y cocinar en hogares con conexión y aún menos (3.8 litros per cápita por día) para los hogares sin conexión. Teniendo en cuenta las necesidades de agua potable, esto sugiere que entre 1,5 y 2 litros por habitante/día se utiliza para cocinar.

Estudios realizados en Kenia, Tanzania y Uganda sugieren que las cantidades de agua utilizadas para el baño (Incluyendo el lavado de manos), lavado de ropa y los platos, es sensible al nivel de servicio (Thompson *et al.*, 2001). Para las casas que utilizan fuentes de agua fuera de la casa, un promedio de 6.6 litros por habitante se utilizan para los platos y lavar la ropa y, 7.3 litros per cápita para el baño.

Por el contrario para las casas con una conexión domiciliaria el uso de agua corriente en promedio es de 16.3 litros per cápita para el lavado de platos y la ropa 17.4 litros per cápita para el baño. Los autores antes referidos sugieren que para los hogares utilizando una fuente de agua fuera de la

casa, el menor volumen recogido tiene un impacto negativo en la higiene, aunque esto no se cuantifica.

El aumento de la cantidad de agua utilizada sólo se logrará a través de la mejora del servicio el nivel. Además la seguridad del agua de los hogares mejora con el aumento de nivel de servicio, que contribuirá a reducir la pobreza (Thompson *et al.*, 2001).

La primera prioridad de las intervenciones para mejorar el acceso a los suministros de agua es asegurar que por lo menos se logra el acceso básico. A un nivel básico de servicio es probable que el volumen de agua recogido alrededor de 20 litros a cada habitante por día.

2.2.6. VALOR DEL AGUA

En las comunidades más pobres, una gran parte del ingreso familiar debe ser gastado en la adquisición de agua. Es probable que estos altos costos de agua estuvieran contribuyendo a la desnutrición en países como África (Cairncross y Kinnear, 1992).

(Thompson *et al.*, 2001), en comparación con estudios realizados por (WHITE *et al.*, 1972), expresa que en África Oriental los costos promedio de agua para los hogares con conexión en las zonas urbanas disminuyó durante los 30 años anteriores en un 20%.

(Thompson *et al.*, 2001), También manifiesta que los costos promedios de agua utilizados por los hogares sin conexión en zonas rurales y urbanas aumentaron un 14% y 28%, respectivamente. Al mismo tiempo, en los

hogares con conexiones de agua entubada disminuyó el consumo de agua en un 50%, mientras que en zonas urbanas y rurales los hogares que utilizan fuentes de agua fuera de la parcela aumentaron el consumo en un 60% y un 80%, respectivamente.

2.2.7. AGUA EN EL MUNDO

Las estimaciones sugieren que de la población mundial, estimada en 2000 de 6000 millones de personas, alrededor de 1,1 mil millones se encuentran en una situación categorizado como "sin acceso". Mientras que las ganancias en salud significativos se acumulan a los 4,9 mil millones que se benefician de 'acceso básico' aumentos significativos de salud continúan en todas las categorías de acceso intermedio y acceso óptimo. Aproximadamente 2,8 mil millones de la población mundial en la actualidad tienen una conexión domiciliar a un suministro de agua, que cubre tanto la categoría de acceso intermedio y óptimo (Stephens, 1996).

La principal preocupación en relación al agua de uso doméstico es reducir el consumo del líquido en la fuente cuando se vea comprometida acceso básico universal.

Este es un problema observado en muchos países desarrollados, donde se están haciendo cada vez, más esfuerzos para educar a los usuarios en los problemas de uso de agua para tales fines y, en algunos casos, las restricciones que pretenden conservar los recursos hídricos. Tales métodos pueden incluir el uso de arancel variable, tarifas que penalizan el exceso de uso, aunque en este caso se debe tener cuidado para asegurar que no será una sanción económica para garantizar el agua dirigida a satisfacer necesidades básicas, como lavandería (Stephens, 1996).

El exceso de uso de los escasos recursos hídricos para labores de equipamiento también se encuentra en los países en desarrollo, especialmente en las zonas urbanas, donde los patrones de consumo entre los ricos pueden impactar directamente sobre la disponibilidad de agua a los pobres. Por lo tanto, el control del uso de suministros de agua potable deben ser conducidos para asegurar que las necesidades básicas están cubiertas en toda la población de una manera equitativa (Stephens, 1996).

Es importante que tales controles no sólo consideren la satisfacción de las necesidades básicas de las poblaciones actuales, sino también consideren el crecimiento de la población futura a fin de evitar experimentando o que se iguale a los problemas que enfrentan los países por escases de agua (GLEICK, 1993).

2.2.8. ACCESIBILIDAD AL AGUA EN EL MUNDO

El exceso de agua se utiliza principalmente para fines relacionados con la higiene. Sin embargo, la diferencia en los puntos de tiempo a la influencia de diferencias brutas de mal servicio. (Cairncross, 1987), luego de estudios sobre el uso del agua y el comportamiento colección, sugiere que es una respuesta general claramente definido de volúmenes de agua utilizado por los hogares a la accesibilidad.

Tabla 1. Acceso al agua en el mundo

NIVEL DEL SERVICIO	MEDICIÓN DEL ACCESO	NECESIDADES ATENDIDAS	NIVEL DEL EFECTO EN LA SALUD
Sin acceso (cantidad recolectada generalmente menor de 5 l/r/d)	Más de 1.000 m ó 30 minutos de tiempo total de recolección	Consumo – no se puede garantizar Higiene – no es posible (a no ser que se practique en la fuente)	Muy alto
Acceso básico (la cantidad promedio no puede superar 20l/r/d)	Entre 100 y 1.000 m ó de 5 a 20 minutos de tiempo total de recolección	Consumo – se debe asegurar Higiene – el lavado de manos y la higiene básica de la alimentación es posible; es difícil garantizar la lavandería y el baño a no ser que se practique en la fuente	Alto
Acceso intermedio (cantidad promedio de aproximadamente 50 l/r/d)	Agua abastecida a través de un grifo público (o dentro de 100 m ó 5 minutos del tiempo total de recolección)	Consumo – asegurado Higiene – la higiene básica personal y de los alimentos está asegurada; se debe asegurar también la lavandería y el baño	Bajo
Acceso óptimo (cantidad promedio de 100 l/r/d y más)	Agua abastecida de manera continua a través de varios grifos	Consumo – se atienden todas las necesidades Higiene – se deben atender todas las necesidades	Muy bajo

OMS (2010).

2.2.9. ACCESIBILIDAD AL AGUA EN LATINOAMÉRICA

Un estudio realizado en América Latina refiere que, la cantidad de agua es tomada en niveles altos. La diferencia en la incidencia se relaciona con el uso de aproximadamente 5000 litros per cápita al mes, que comprende a 165 litros por habitante al día, (Luna *et al.*, 1992). (Prüss y Mariotti, 2000),

también refiere seis estudios que mostraron una relación objetiva entre el aumento del acceso al agua y la reducción de la incidencia del tracoma, con una reducción media de 27%, y con un rango de reducción de 11.83%.

En la mayoría de los estudios, la distancia desde la fuente primaria de agua a la casa parece ser el factor más importante de abastecimiento de agua que influye en enfermedades a la salud. En todos los casos, las diferencias en la distancia asociados con diferencias significativas en la incidencia fueron de nuevo relativamente bruscos e incluye a (Luna *et al.*, 1992):

- Conexión domiciliaria frente fuente más de 500 metros de la casa.
- Fuente de agua de menos de cinco minutos en comparación con más de una hora.
- Fuente de agua de menos de 30 minutos en comparación a la fuente de más de dos horas de distancia.

2.2.10. SANEAMIENTO

Definimos saneamiento básico como un conjunto de actividades de abastecimiento de agua, colecta y disposición de aguas servidas, manejo de desechos sólidos y desechos peligrosos. Los servicios de saneamiento básico son esenciales para el bienestar físico de la población y tienen fuerte impacto sobre el medio ambiente (Luna *et al.*, 1992).

Millones de personas carecen de acceso a agua segura y no cuentan con servicio de alcantarillado adecuado, lo que sucede en América Latina, según

se puede observar en la tabla, en la que consta una muestra de ocho países y las cifras referentes a toda América Latina (Luna *et al.*, 1992).

Tabla 2. Acceso al agua en Latinoamérica reflejado en porcentajes

PAISES (Muestra)	AGUA URBANO	AGUA RURAL	AGUA TOTAL
BRASIL	95	54	87
ARGENTINA	85	30	79
CHILE	99	66	94
VENEZUELA	88	58	84
PERU	87	51	77
COLOMBIA	98	73	91
GUATEMALA	97	88	92
MÉXICO	94	63	73
AMÉRICA LATINA	90	57	82

BANCO MUNDIAL (2012).

Los datos de cobertura presentados en la tabla se refieren al porcentaje de la población total atendida por servicios provenientes de fuentes de abastecimiento de agua o, destinos finales de alcantarillado adecuados del punto de vista sanitario. Los problemas del sector de agua potable y saneamiento se pueden sintetizar en la falta de cobertura y la falta de eficiencia.

Según se indica, la primera es la manifestación de un problema de equidad social, y tiene efectos graves en la salud y calidad de vida de la población, en la contaminación de los recursos hídricos y en la degradación ambiental (Bien, 1998).

La segunda tiene su origen en la escasa capacidad gerencial, económica y técnica de los operadores y, es causa de la mala calidad de los servicios, baja continuidad, pérdidas elevadas de agua, mala calidad del agua, mal estado del alcantarillado y de la insuficiencia financiera del sector, en la que convergen la falta de hábito de pago, la inexistencia de controles y la ausencia de una concepción empresarial de los servicios (Bien, 1998).

Como señaló (Bien, 1998), la prioridad es garantizar que los hogares reciban agua, y lo correcto es tener acceso a una mejor fuente de agua dentro de un kilómetro, que corresponde a la definición actual de razonable acceso utilizado para evaluar los progresos en la cobertura global con el abastecimiento de agua y saneamiento (OMS y UNICEF, 2000). Más allá de esto, a menos que se proporcione agua a nivel de hogar, no se observaron cambios significativos en las cantidades de agua recogidas. Claramente se beneficia en cada etapa se devengan asegurando que el agua es de una calidad consistente con un riesgo tolerable para salud y que el agua recogida es objeto de un uso efectivo para la higiene (Bien, 1998).

2.2.11. DESABASTECIMIENTO DEL AGUA EN EL ECUADOR

El Ecuador es un país mega diverso, rico en ecosistemas, y que cuenta con este recurso en grandes proporciones. Cuatro regiones; Costa, Andina, Amazónica e Insular. De las cuales en todas se localiza abundante agua de buena calidad en la fuente, ya sea en la región Andina en toda su cadena montañosa, en los manantiales de las cuencas hídricas en la amazonia como en la Costa, y debajo de la tierra en la región insular. A pesar de este gran beneficio, todas estas regiones tienen un problema en común; la contaminación del agua en su lecho causal por diferentes factores físicos; Ríos contaminados, aguas superficiales contaminadas o tuberías en mal

estado que contribuyen a la mala disposición de este recurso (Mena Villamar, 1997).

En el año 2010 en Ecuador, el porcentaje de la cobertura del abastecimiento de agua (conexiones domésticas) fue del 96% en las zonas urbanas y 74% en las rurales, mientras que el acceso a un sistema adecuado de saneamiento era del 96% en zonas urbanas y 84% en zonas rurales. La cobertura de los servicios de agua y saneamiento tiende a ser menor en la Costa y en el Oriente que en la Sierra. Además, la cobertura del abastecimiento de agua muestra amplias variaciones según el ingreso, alcanzando aproximadamente el 90% en los primeros tres meses de ingreso en las zonas urbanas, comparados con niveles de sólo un 60% en los últimos tres meses de ingreso. (Mena Villamar, 1997).

El Ecuador aqueja la problemática de desabastecimiento del agua en algunas ciudades. Entre los principales problemas van desde; La desorganización territorial, Caudales bajos, situaciones políticas, situación geográfica hasta la calidad del agua (Corral, 2012).

En el siguiente mapa se muestra los valores de la cobertura provincial de agua potable en el Ecuador.

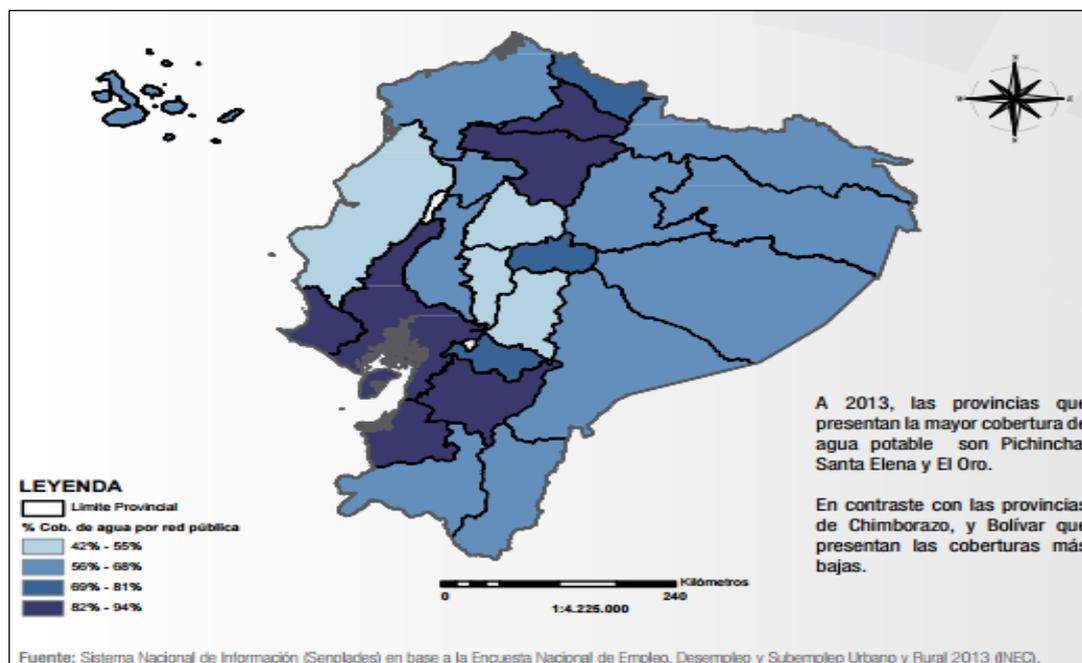


Figura 1. Mapa comparativo de las coberturas provinciales de agua por red pública.
INEC (2013).

2.2.12. ACCESO AL AGUA

Según los últimos datos de la Encuesta de Buenas Prácticas Ambientales en Hogares del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2013). El 72,10% de los hogares de Ecuador no ahorran agua, y tan solo el 27,9% lo hacen.

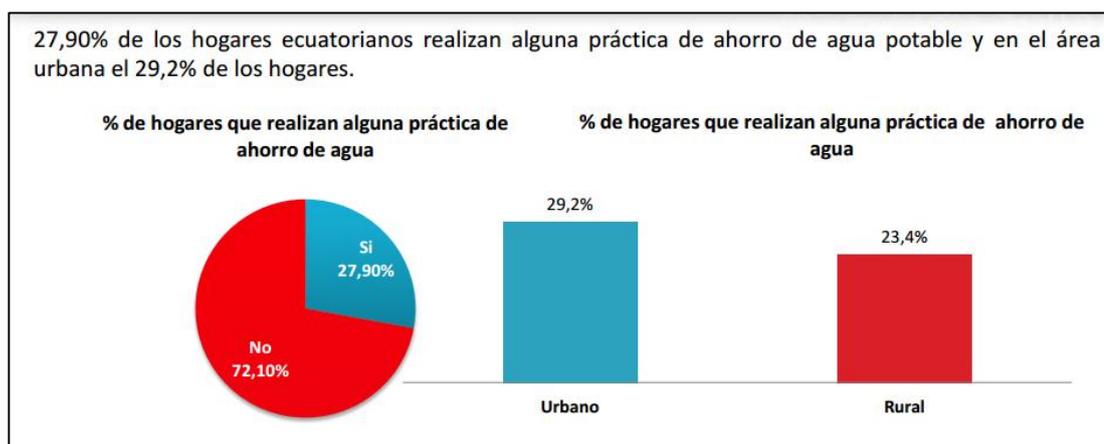


Figura 2. Ahorro de agua potable a nivel nacional.
INEC (2012).

Los datos del (INEC, 2013) refiere que 21.768 viviendas a nivel nacional en las zonas urbanas y rurales, consumen mensualmente un promedio de 26,86 m³ de agua, siendo los hogares de la provincia de Los Ríos la de mayor consumo con 54,5 m³ en promedio, mientras que en la provincia de Cotopaxi se consume 11,76 m³, convirtiéndose en la provincia que menos agua potable utiliza (INEC, 2013).

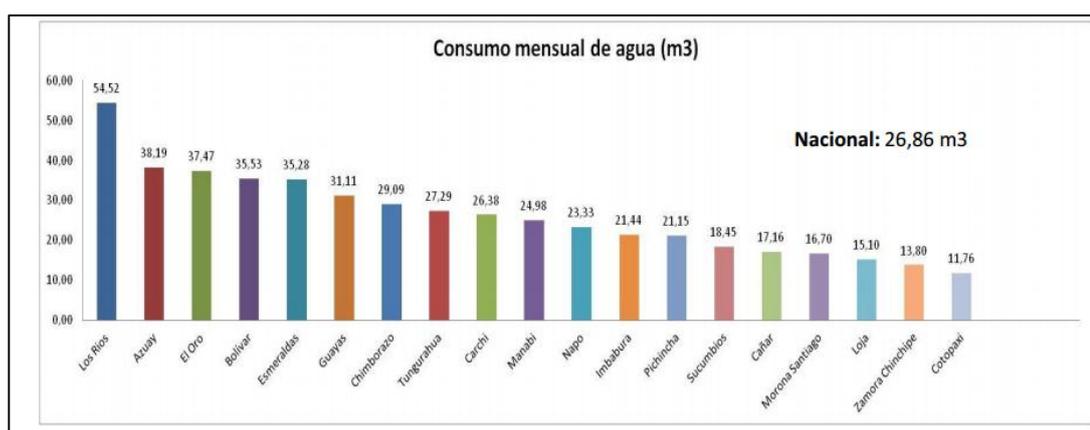


Figura 3. La presente tabla registra el consumo mensual de agua potable a nivel nacional.

INEC (2012).

Los hogares de la provincia de Los Ríos son los que registraron el consumo de agua más elevado del país, seguidos de los hogares de Azuay, El Oro, Bolívar y Esmeraldas (INEC, 2012).

De acuerdo al costo a nivel nacional, los hogares pagan en promedio mensualmente \$10,9. Zamora es la provincia que más paga por este servicio con \$16,47, seguida de Morona Santiago con \$16,11; mientras Cotopaxi es la que menos paga con \$3,99 (INEC, 2012).

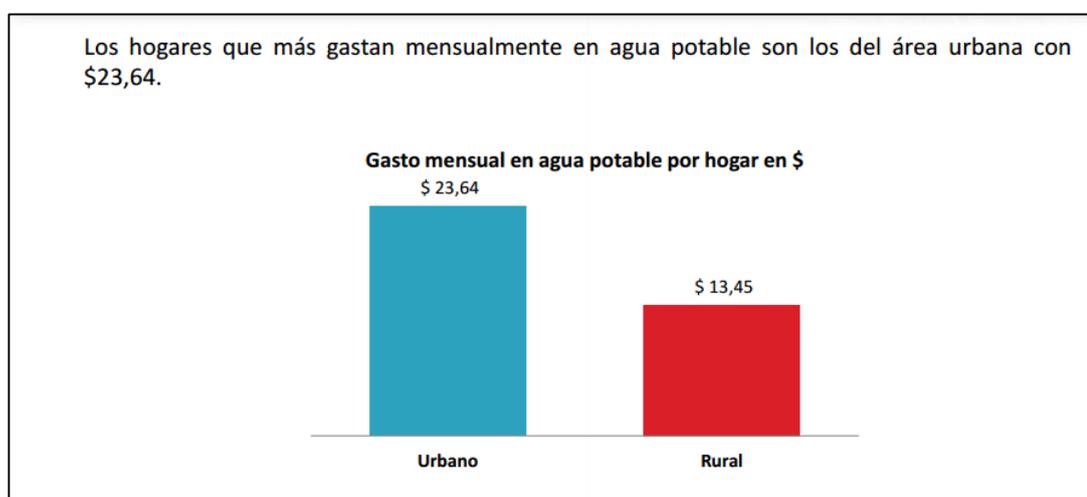


Figura 4. Gasto mensual de agua potable por área en Ecuador. INEC (2012).

En el caso de los hábitos ambientales, el 74% de hogares considera muy importante que un electrodoméstico ahorre energía al momento de hacer una compra, el 47,1% no lleva nunca una bolsa o cesta propia al momento de hacer compras y el 42,8% utiliza más de 20 minutos para bañarse (INEC, 2012).

Esmeraldas es una provincia que posee problemas de abastecimiento a causa de las tuberías en mal estado, y un caudal pobre que no permite llegar

a zonas elevadas de las diferentes ciudades, al igual que la poca distribución del recurso (tres veces por semana).

En Manabí existen dos grandes fuentes de agua, sin embargo, el 52,02% de hogares tiene acceso a agua potable. De acuerdo con el último censo de población y vivienda realizado por el INEC en 2010, el 22,84% de los 330.917 hogares manabitas se abastecen de agua de pozo, el 9,29% de agua de río y el 15,85% obtienen el agua de albardas que se forman por las precipitaciones de invierno (INEC, 2012).

Tabla 3. Número y porcentaje de hogares que tienen acceso al agua potable en Manabí

CANTÓN	Nº Hogares	%	CANTÓN	Nº Hogares	%
SUCRE	7125	48.91	MANTA	44525	79.72
TOSAGUA	6001	70.94	JARAMIJÒ	3312	78.02
S. VICENTE	2977	54.52	JIPIJAPA	11031	59.49
P. LÓPEZ	2309	45.97	F. ALFARO	1002	16.73
ROCAFUERTE	4765	54.52	JAMA	1628	42.79
PICHINCHA	1403	20.31	CHONE	1573	37.89
PORTOVIEJO	44158	62.70	EL CARMEN	10241	48.46
PEDERNALES	2738	22.97	24 DE MAYO	1734	23.14
MONTECRISTI	4696	26.47	BOLÍVAR	2377	17.85
OLMEDO	274	10.87	SANTA ANA	4604	40.76
JUNÍN	1756	36.87	PAJÀN	1934	19.05

INEC (2010).

El caso de Manabí, Esmeraldas y Santo Domingo se repite a lo largo del Ecuador, entre sus variables se encuentra la accesibilidad del caudal hacia la planta.

2.2.13. DESABASTECIMIENTO DEL AGUA EN SANTO DOMINGO

La provincia Santo Domingo de los Tsáchilas está rodeada de ríos, los que se convierten en abastecedores de la ciudad, que brindan este suministro en buen estado y con un caudal único, pero a pesar de esto cuenta con un problema grave, el desabastecimiento para su población (EPMAPA, 2014).

La Ciudad de Santo Domingo, capital de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, se ubica en la Región Costa a las faldas de la Cordillera de los Andes. La ciudad es el centro político-administrativo de la provincia y uno de los principales del país. Alberga grandes organismos culturales, financieros, administrativos y comerciales (GADM, 2010).

Sin embargo, el desabastecimiento de agua potable en Santo Domingo es un creciente de muchos años, cuya solución ha sido postergada por diferentes administraciones municipales que brindan a EPMAPA (Empresa Pública Municipal de Alcantarillado y Agua Potable) la facultad de repartir este medio a toda la población de esta ciudad. (GADM, 2010).

Según datos obtenidos del (INEC, 2013) la cobertura provincial de agua por red pública es de 48.3%, estos datos se muestran en la siguiente gráfica.

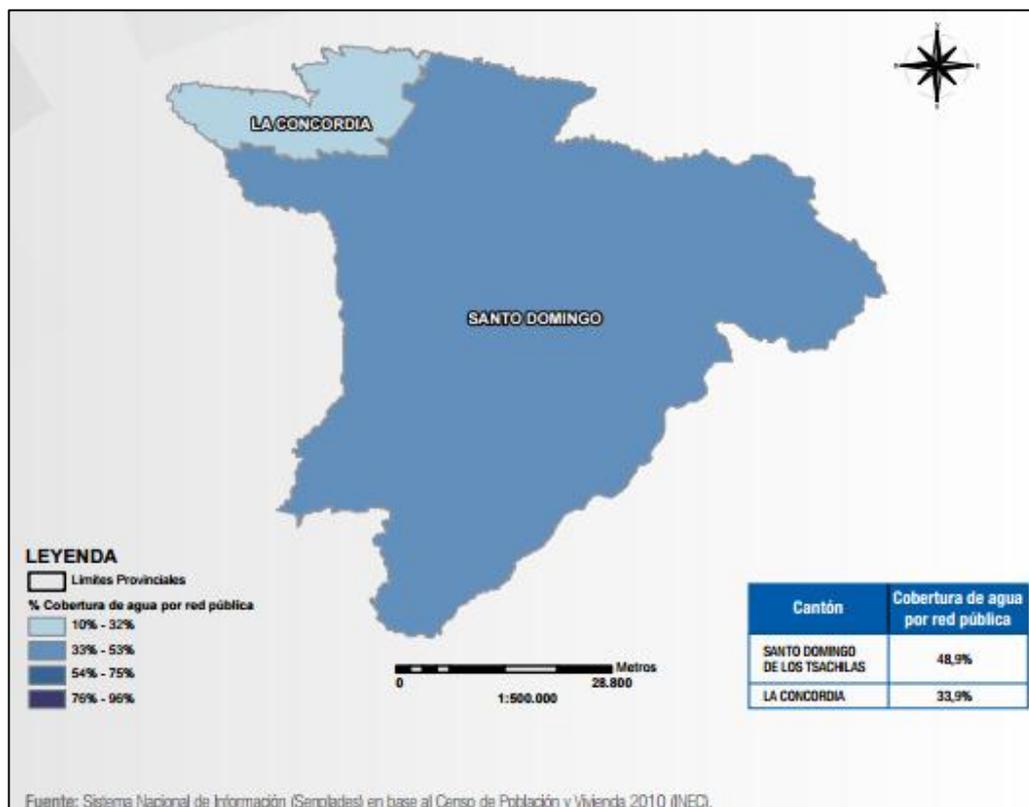


Figura 5. Cobertura de agua por red pública en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas por cantones. INEC (2013).

Desde el año 1970, la ciudad de Santo Domingo es abastecida de agua por el Río Lelia, ubicado a las faldas de la Cordillera de los Andes. La planta de tratamiento de agua potable usa el caudal de este río para luego de su tratamiento abastecer a la ciudad con este líquido vital. Con el paso del tiempo esta planta de tratamiento ha sido modificada y se ha añadido otra planta adicional que usa el caudal proveniente del mismo río y que actualmente es cauce suficiente para abastecer a toda la ciudad las veinticuatro horas del día, todos los días de la semana, ya que se recibe un caudal promedio de 850 lts/s. Esto sin contar con una planta adicional que funcionará en los próximos meses, el cual proporciona el caudal necesario

para dotar de este servicio vital a toda la población de Santo Domingo (GADM, 2014).

Las unidades de tratamiento antes mencionadas se encuentran ubicadas en la misma planta y reciben el mismo tratamiento; Se encuentra a la planta 1, que abastece con un caudal en verano de 430 lts/s y en invierno 350 lts/s. Tanto que la planta 2 lo hace en verano con 430 lts/s y en invierno 400 lts/s, cabe indicar que el agua recibida de la fuente es de muy buena calidad que cumple con los parámetros establecidos por la norma para calidad de agua potable (GADM, 2014).

Según los registros de la EPMAPA, el abastecimiento de agua a la población se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 4. Por estado de conexión o acometidas

POR ESTADO DE LA CONEXIÓN	Nº	ACOMETIDAS
NO EXISTE CONEXIÓN	583	0.87 %
EN SERVICIO	37.493	57.59 %
SUSPENDIDA POR MANTENIMIENTO	5	0.01 %
SIN SERVICIO	16.989	26.10 %
TAPONADA	7.805	11.99 %
SUSPENDIDA POR EL CLIENTE	108	0.16 %
CORTADA	2.131	3.27 %
TOTAL	65.099	

EPMAPA (2014).

En las plantas indicadas se realizan monitoreo diarios de todo el proceso de tratamiento y purificación del agua, y tan solo se realizan correcciones en invierno ya que se presentan rangos de turbidez un tanto fuera de lo establecido. La tercera planta se encuentra en el Rio Chigüilpe pero esta

tiene un abastecimiento promedio de 20 lts/s. Existe una cuarta planta que será puesta en marcha en meses futuros (EPMAPA, 2014).

Una de las falencias del sistema de agua potable de Santo Domingo es la no existencia de un mapa completo de tuberías subterráneas que indiquen los accesos a viviendas y acometidas, ya que el crecimiento desordenado, invasiones y la falta de un plan de ordenamiento territorial ha sido motivo para que luego de tantos años persista este problema. Esto conlleva a sostener tuberías en pésimo estado ya que nunca han sido cambiadas desde sus orígenes, al igual que se han presentado quejas por la rotura de las mismas, efecto de su mal estado. De lo cual EPMAPA sostiene que al menos el 70% del caudal venidero de la planta principal se pierde en el camino, ya sea por; filtraciones, tuberías rotas, conexiones clandestinas, entre otras causas (EPMAPA, 2014).

Además apenas el 30% de la población total de Santo Domingo recibe dotación de agua, la que no es constante y se regula según horarios para recibir agua. EPMAPA indica que se abastece a los diferentes sectores pasando un día, de cuatro a cinco horas (EPMAPA, 2014).

El resto de la población de Santo Domingo se abastece mediante tanqueros, pozos y juntas vecinales que mantiene su propia organización y repartición del agua. Según el laboratorista de EPMAPA la calidad del agua proveniente de la fuente luego de su tratamiento es de excelente calidad, ya que existen análisis diarios en la planta de la misma empresa donde avalan la calidad de este recurso, pero esta no llega a los consumidores con la misma calidad, debido al transcurso que esta tiene desde la planta principal hasta sus consumidores, ya que existen los males mencionados anteriormente que se convierten en focos de contaminación al conducto principal y contribuye a alterar la calidad de recepción. En cuanto a la disposición de las tuberías, se

procede a dar mantenimiento cuando existen quejas de la población en sus sectores (EPMAPA, 2014).

El INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) muestra que en esta zona, el consumo por habitante es de 100 lts/día por lo cual las pérdidas no permiten abastecer por completo a la zona urbana (INEC, 2013).

Es por esta razón que es necesario medir y cuantificar el costo económico que asume la población de la provincia de Santo Domingo en función de la escasez y calidad del líquido vital, para así establecer soluciones a corto y mediano plazo evitando que la población y la autoridad pública le resulte una pérdida el desabastecimiento de agua potable (INEC, 2013).

Se estima que el proyecto hidroeléctrico Toachi – Pilatòn, logre ceder a la ciudad con 1000 lts/s adicionales al sistema actual, lo que generaría la construcción de una nueva planta para recibir dicho caudal. Esto ayudaría mucho al abastecimiento de la población, siempre y cuando se mejore la repartición del agua (EPMAPA, 2014).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), señala que entre las causas más importantes que generan la escasez de agua son las relacionadas con el uso indiscriminado, la contaminación, degradación del medio ambiente y de reservas hídricas, las sequías, el excesivo crecimiento de la población mundial, una desigual distribución de los recursos, la cual afecta de forma particular a los grupos más vulnerables; así como, de forma indirecta, la ineficacia en la elaboración y ejecución de políticas en la materia e incluso la inexistencia de las mismas. La mayoría de los países en el mundo se caracterizan por sufrir de escasez de agua, en función de la cantidad de agua disponible en el mundo. Bajo estas circunstancias con frecuencia se carece de agua en determinados

lugares y es preciso efectuar difíciles opciones entre los usos del recurso ya sea para consumo personal, agricultura o industria (OMS, 2010).

Santo Domingo debe atacar su problema desde sus autoridades, al tener un gerente de EPMAPA durante el tiempo necesario para que este pueda conocer su lugar de trabajo, ejecutar obras y proyectos encaminados al abastecimiento del agua en Santo Domingo y alcantarillado a corto, mediano y largo plazo, ya que los periodos de estancia de gerentes en EPMAPA son relativamente cortos.

Otro problema son las tuberías, ya que si se controla las fugas existentes en todo su camino no es necesario abastecerse de más fuentes ya que con el cauda existente se cubriría la demanda actual de agua en la ciudad y restaría para la provincia Tsáchilas, pero mencionando los proyectos a largo plazo se buscan otras fuentes para proyectos futuros según la tasa de crecimiento de la poblacional y territorial (EPMAPA, 2014).

2.2.14. OBJETIVOS DE DESARROLLO INTERNACIONAL

La ONU (2000) estableció un objetivo de desarrollo del Milenio de "reducir a la mitad la proporción de personas que son incapaces de obtener o pagar por el agua potable para el año 2015. Garantizar el acceso a un nivel básico de servicios representa el objetivo principal de la Objetivo de Desarrollo del Milenio en relación con el agua, aunque la definición de la seguridad de los el agua sigue siendo poco clara. En 2000, este objetivo se realizó para el 82% de la población mundial que tenía una fuente de agua mejorada a un kilómetro de su casa o un hogar conexión a un suministro de agua.

El 18% restante (equivalente a alrededor de 1,1 millones de personas) son en la categoría de acceso y se encuentran principalmente en Asia y África,

y en particular en las zonas rurales poblaciones que son típicamente menos bien servido que las poblaciones urbanas (OMS y UNICEF, 2000). Esto sugiere una prioridad en asegurar al menos acceso de acceso básico en las zonas rurales. Es importante tener en cuenta, sin embargo, que el rápido crecimiento de las poblaciones urbanas sugiere que las cifras para el acceso en las zonas urbanas puede reducir con el tiempo a menos que el ritmo de expansión de la cobertura es mantienen (OMS y UNICEF, 2000).

Una prioridad es aumentar el número de hogares que alcanzan el nivel de acceso intermedio. Además, se consiguen importantes mejoras en la salud (Prüss Et al.,, 2002). Actualmente, sólo el 47% de la población mundial tiene acceso a este nivel de servicio, cifra significativamente inferior a la mundial, referencia del acceso a mejores servicios de saneamiento establecidos en el 60% (OMS y UNICEF, 2000).

El logro de un nivel intermedio de servicio de suministro de agua puede crear adicional problemas que tendrán que dirigirse a maximizar los beneficios de salud pública. Los más notables son la eliminación de aguas sucias y las mejoras en el drenaje alrededor de las viviendas individuales y en comunidades. La presencia de agua mal drenada puede conducir a un mayor riesgo de proliferación de insectos enfermedades relacionadas con vectores y, pueden aumentar el riesgo de exposición a patógenos, sobre todo para los niños pequeños que pueden jugar cerca o en el agua (OMS, 1991).

Garantizar el acceso básico a la población sin servicio e incrementar el número de personas con acceso intermedio, son actividades complementarias. No queda ninguna duda, que garantizar en menos un nivel básico de servicio sigue siendo un objetivo internacional clave. Al mismo tiempo, la inversión no debe centrarse únicamente en este nivel de acceso,

sino que también deberían concentrarse en promover cada vez más personas a un nivel intermedio de acceso.

2.2.15. POLÍTICAS

Las leyes y políticas referentes al agua descansan en la constitución del Ecuador e indica que; Dentro de los derechos del buen vivir, en su sección primera, Art 12: “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”, lo cual coadyuva a mantener este bien en forma permanente e innegable. En su Sección segunda, Art 15 indica que: “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua” haciendo énfasis en el cuidado que se debe tener de la misma, como recurso natural renovable, frágil y valioso.

En su sección séptima en cuanto a la Salud trata en su artículo 32: “La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.” Aseverando la calidad de este para consumo humano como derecho primordial. Siendo la constitución la norma madre de todas las leyes por excelencia, pondera el cuidado al agua en cuanto a obligaciones, abastecimiento y uso propicio.

El Estado también hace referencia en su Art. 314.- El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación.

El Art. 315 de la Constitución manifiesta que.- El Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas. Las empresas públicas estarán bajo la regulación y el control específico de los organismos pertinentes, de acuerdo con la ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales.

El Artículo 264, reza las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales (GADM), e indica en el literal 4.- 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.

Dentro del mismo estado, existen distintas políticas contradictorias para la asignación de recursos al sector. No existe un sistema de información, monitoreo y evaluación. Existe un caos institucional que no define límites de responsabilidad de una institución respecto a otra. (GADM, 2014).

El Ecuador incluye a las leyes internacionales dentro de su alcance. La OMS indica; “La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Son factores de riesgo los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica. La experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor.” (OMS, 2010).

Las 221 municipalidades del país son las responsables de la entrega de los servicios de agua potable a sus habitantes. La secretaria del agua, es la entidad que dirige la gestión integral e integrada de los recursos hídricos en todo el territorio nacional a través de políticas, normas, control y gestión desconcentrada para generar una eficiente administración del uso y aprovechamiento del agua (Senagua, 2014).

Esta entidad que recibe sus poderes del estado a través del Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización (COOTAD), se encarga de garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos consagrados en la Constitución, referentes al acceso justo y equitativo al uso, aprovechamiento y conservación de las fuentes hídricas en el país (Senagua, 2014).

La Secretaria del Agua es la rectora del agua, y brinda la facultad de distribuir este líquido vital a los municipios y demás usuarios. Esta secretaria también se enfoca en incrementar la cobertura y eficiencia en el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, la redistribución y la equidad del recurso agua (Ley de Recursos Hídricos, 2014).

La Nueva Ley de Recursos Hídricos en el Ecuador entró en vigencia en Agosto del año 2014 e indica que; El Estado garantiza el derecho humano al agua como el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura, entre otros aspectos.

Esta ley prohíbe toda clase de privatización del agua, por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente, por tanto, no puede ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral, o empresa privada nacional o extranjera. Su gestión será exclusivamente pública o comunitaria, es decir su regulación hacia usuarios que dispongan de este para su redistribución (Ley de Recursos Hídricos, 2014).

En el texto, también se indica que no se reconoce ninguna forma de apropiación o de posesión individual o colectiva sobre el agua, cualquiera sea su estado, y se dispone su redistribución de manera equitativa, con lo que se combate de manera efectiva el acaparamiento en pocas manos.

La nueva reforma establecida en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) antes mencionado, señala en su artículo 55.- Los gobiernos autónomos descentralizados 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; también indica en el Artículo 137.- inciso 4.- Las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en

todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas.

En áreas rurales más de 5,000 Juntas Administradoras de Agua Potable prestan los servicios. La mayoría sobreviven a su suerte en condiciones de abandono, debido a niveles de tarifas muy bajas, el descuido de las fuentes y una falta de una institución dedicada al apoyo a las Juntas desde hace la disolución del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS) en 1992.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 SITIO DE ESTUDIO

3.1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El Cantón Santo Domingo está ubicado en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, donde convergen las provincias de Esmeraldas, Manabí, Los Ríos y Cotopaxi.

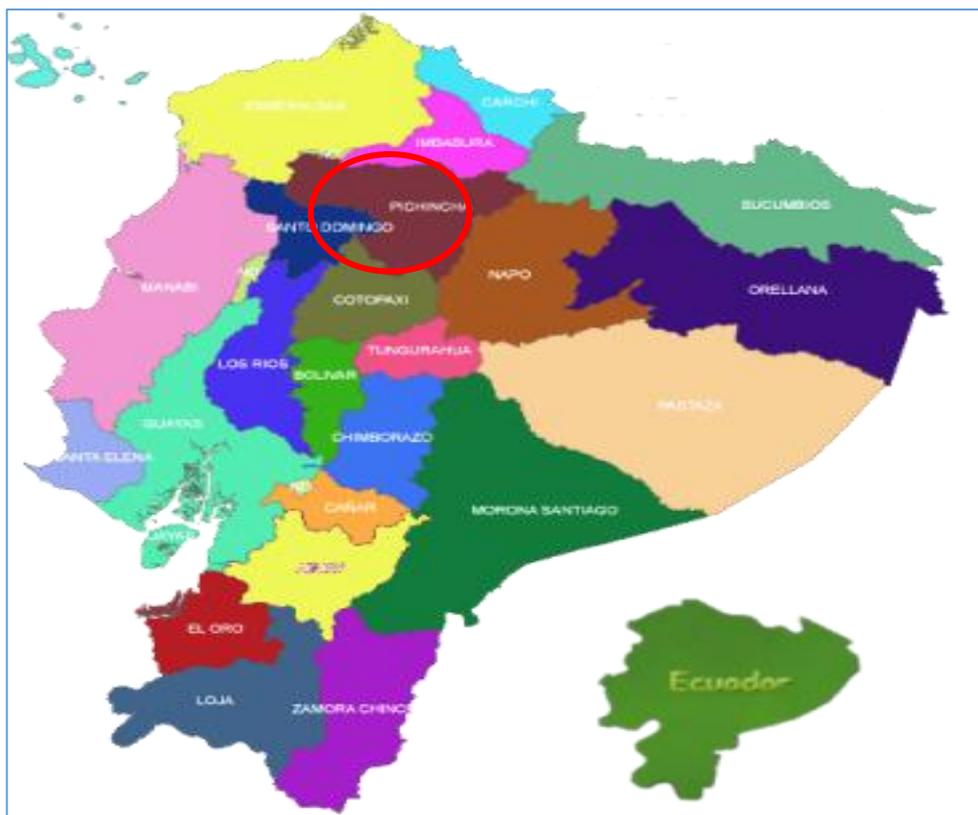


Figura 6. Localización geográfica de Santo Domingo en el Ecuador continental.
UNE (2014).



Figura 7. Mapa provincial de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas.
¹GAD Provincial (2014).

La Ciudad de Santo Domingo, capital de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, se ubica en la Región Costa a las faldas de la Cordillera de los Andes. La ciudad es el centro político-administrativo de la provincia y uno de los principales del país. Alberga grandes organismos culturales, financieros, administrativos y comerciales (GADM, 2010).

Forma parte de la región central norte subtropical y se encuentra, entre las coordenadas geográficas: 78° 40´ a 79° 50´ de longitud este; y 0° 40´ latitud norte a 1° 50´ de latitud sur.

3.1.2 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

- Tipo: Subtropical cálido húmedo
- Temperatura media anual: 22.9°C

- Precipitación media anual: 4.257,7 mm
- Humedad media mensual: 90.9%.

3.2. MATERIALES Y HERRAMIENTAS TÉCNICAS

- Laptop
- Cuaderno de Apuntes
- Lapiceros
- Encuestas
- GPS
- Software Arc Gis
- Software AutoCAD
- Cámara fotográfica
- Cartografía

3.3. MÉTODOS ESTADÍSTICOS

3.3.1 VARIABLES E INDICADORES

Se aplica un método deductivo ya que se busca apreciar verdades que están sujetas a una realidad, este método es importante porque permite seguir un proceso de demostración y análisis.

Esto se llevará a cabo mediante la técnica de encuestas, para conocer la situación de la población y mediante la tabulación y análisis de los datos encontrados se podrá apreciar las variables estimadas.

La encuesta que fue dirigida a la población se compone de tres partes. La primera corresponde a información socioeconómica de los encuestados; la segunda va dirigida a las zonas donde existe cobertura del sistema de agua

potable; y la tercera se enfoca en los ciudadanos que no son abastecidos del líquido vital.

Cada pregunta de las encuestas tiene variables destinadas a responder las necesidades de acuerdo con los objetivos planteados. Las preguntas dependen de la sección en la que se encuentren, ya que cada una de estas se enfoca en diferentes aspectos.

La eficiencia del servicio de agua potable se lo determina de acuerdo con las siguientes variables; Cantidad, Frecuencia, preguntas complementarias y satisfacción.

Se tomó como referencia información del GAD municipal de Santo Domingo, en la cual se divide a la ciudad en 18 zonas. Las zonas 7, 8, 9, 10, 11,12 y 13 fueron unificadas debido a la poca cantidad de habitantes existente en dichas áreas. Se sumó el número total de encuestas en las zonas unificadas.

El análisis socioeconómico ambiental se determina de acuerdo a la forma de abastecimiento de agua y se cuantifica en las variables de Costos, y ambiente.

3.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.4.1. UNIDAD DE ESTUDIO (POBLACIÓN Y MUESTRA)

La aplicación de la encuesta se realiza de manera aleatoria utilizando la metodología de Galindo (2011), y la siguiente formula:

$$n = \frac{Nz^2p(1-p)}{d^2(N-1) + z^2p(1-p)}$$

Dónde:

- n** tamaño de la muestra
- N** tamaño de la población
- P** proporción de éxitos al 50 %
- Z** intervalo de confianza al 95 %
- D** Margen de error al 5 %

En esta investigación se determinó una población total de 65099 casas (acometidas), que constan en los registros de la EPMAPA, de las cuales mediante la aplicación de la fórmula se obtuvo una muestra de 382 viviendas de acuerdo con criterios estadísticos (muestreo aleatorio simple).

Las casas encuestadas se determinaron mediante cartografía que divide al casco urbano en 18 zonas, de estas proporcionalmente se dividieron las encuestas en cada zona, para fijar las casas a tomar (Ver anexo 1).

3.4.2. ENCUESTAS

Las 382 encuestas fueron realizadas de manera proporcional en las 18 zonas seleccionadas dependiendo de la cantidad de habitantes que posee cada zona, esto permitió tener una percepción general de los ciudadanos en relación al desabastecimiento de agua en la ciudad de Santo Domingo (Ver anexo 2) (Galindo, 2011).

En la presente tabla de muestra el número de encuestas proporcionalmente destinadas para cada una de las 18 zonas.

Tabla 5. División de encuestas en proporción al número de habitantes por zona.

REPARTO DE ENCUESTAS	
Nº DE ZONA	Nº VIVIENDAS
1	20
2	51
3	74
4	29
5	42
6	24
7	7
8	1
9	5
10	1
11	1
12	14
13	14
14	21
15	27
16	16
17	31
18	4
TOTAL	382

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS

Los resultados de la tabulación de las encuestas se muestran a continuación:

PREGUNTA 1. INDIQUE EL NÚMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA VIVIENDA.

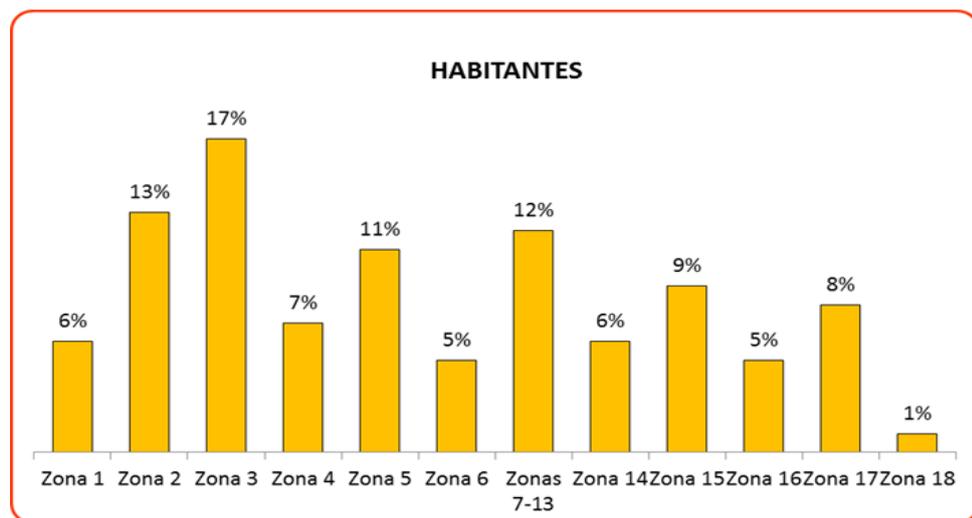


Figura 9. Representación gráfica de la cantidad de población que habitan en las viviendas en cada zona.

En la figura N° 9 se observa que la zona 3 es el área donde existe la mayor cantidad de habitantes de la ciudad. Al contrario de la zona 18, en la cual se concentra el menor número de habitantes, lo que representa el 1%.

PREGUNTA 2. GÉNERO DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS.

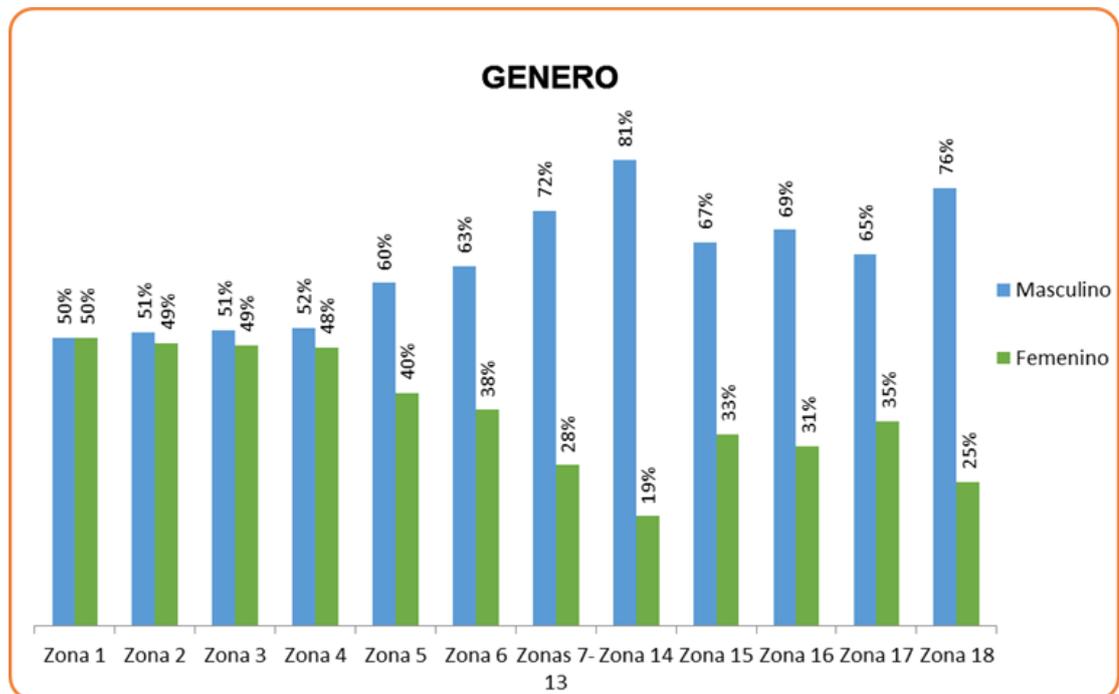


Figura 10. Representación gráfica del género de la población que habitan en cada zona.

De acuerdo con la figura N° 10, en todas las zonas predomina la población masculina, en especial en las zonas 14 hasta la 18, sin embargo en las zonas 1 hasta la 6, existe cierta igualdad de género, manteniéndose una media de 50% para cada género aproximadamente.

PREGUNTA 3. INDIQUE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LOS HABITANTES DE SU VIVIENDA

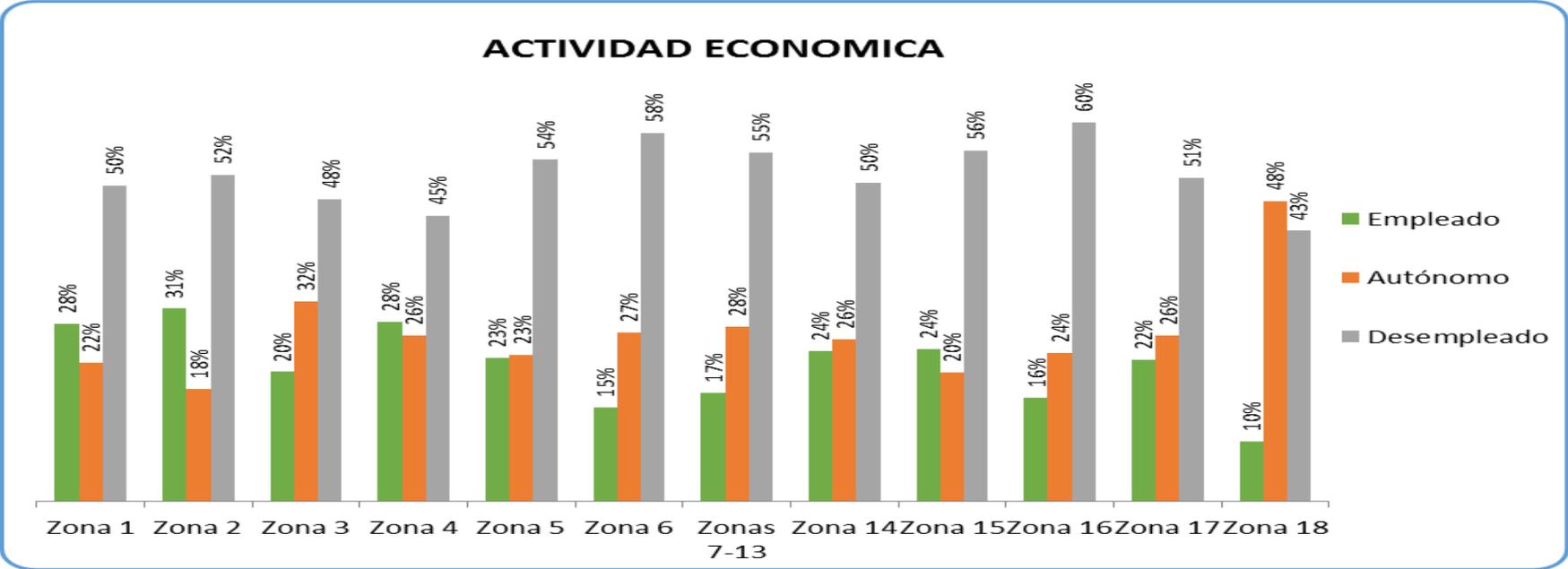


Figura 11. Representación gráfica de la actividad económica que tiene cada zona evaluada.

Existe un alto nivel de desempleo en Santo Domingo, este ocupa el 52% de la población total, en el que se incluye: Amas de casa, personas de tercera edad, hijos que están bajo la tutela de sus padres y se encuentran cursando estudios académicos o son infantes.

En la figura N° 11 se puede observar que pondera el desempleo en casi todas las zonas, a excepción de la zona 18 que tiene el 48% de la población con empleo autónomo. Se considera que la población empleada promedia el 23% total.

PREGUNTA 4. CUAL ES SU INGRESO FAMILIAR MENSUAL

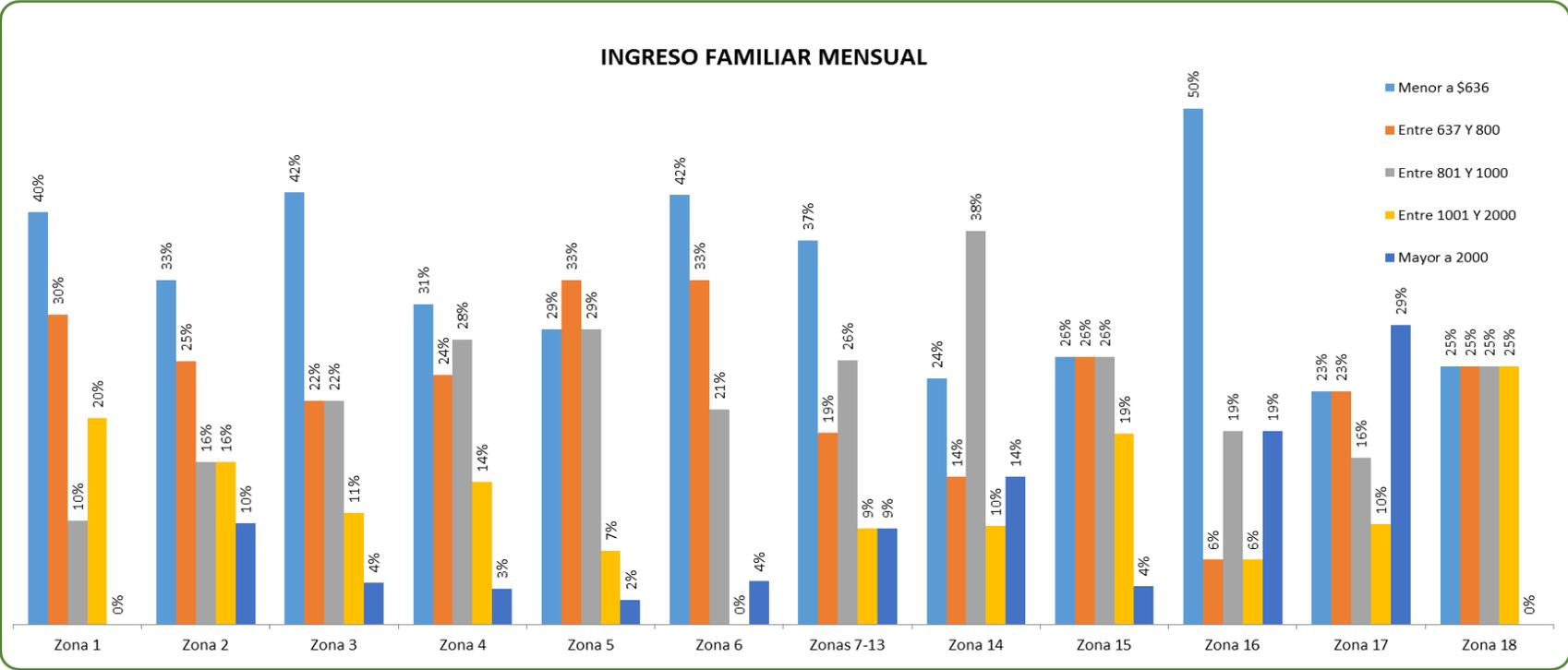


Figura 12. Representación gráfica del ingreso mensual en las zonas evaluadas.

De acuerdo a lo expresado en la figura N° 12, la población de Santo Domingo percibe un monto menor a \$636 por familia en las zonas 1, 2, 3, 6, 7-13 y 16 de acuerdo con el costo de la canasta básica familiar. Este es el rango más alto y ocupa el 34%. Si bien la Zona 17 tiene un porcentaje significativo del 29 %, esto se debe a la cantidad de habitantes que existen por vivienda.

PREGUNTA 5. CUAL ES EL NIVEL DE ESCOLARIDAD ALCANZADO

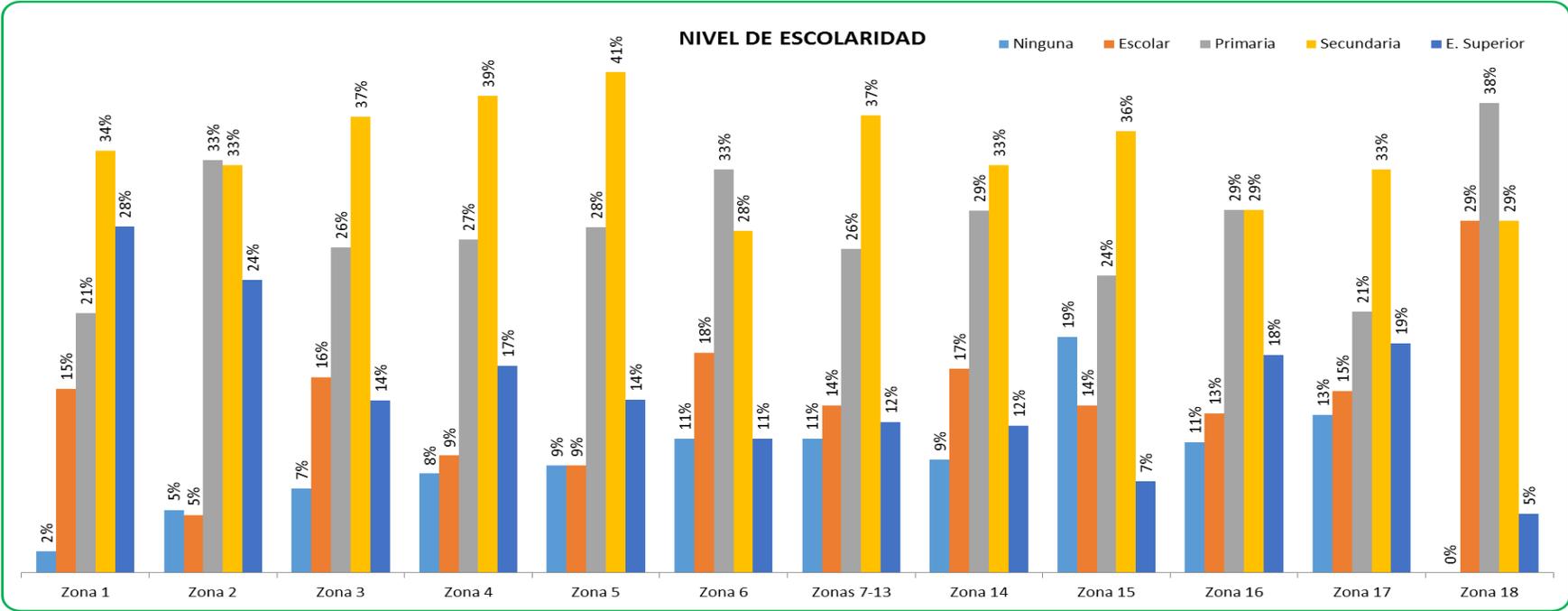


Figura 13. Representación gráfica del nivel de escolaridad que tienen las familias encuestadas.

Se estima que el 35% de la población encuestada, está cursando la secundaria. Estos valores son ratificados en la figura N° 13, en la que se indica un gran porcentaje de nivel de escolaridad secundaria en la mayoría de las zonas. Por lo contrario la variable que apenas se muestra en la gráfica es de la población que no tiene estudios, con un total del 9%.

PREGUNTA 6. LA VIVIENDA QUE UD. HABITA ES

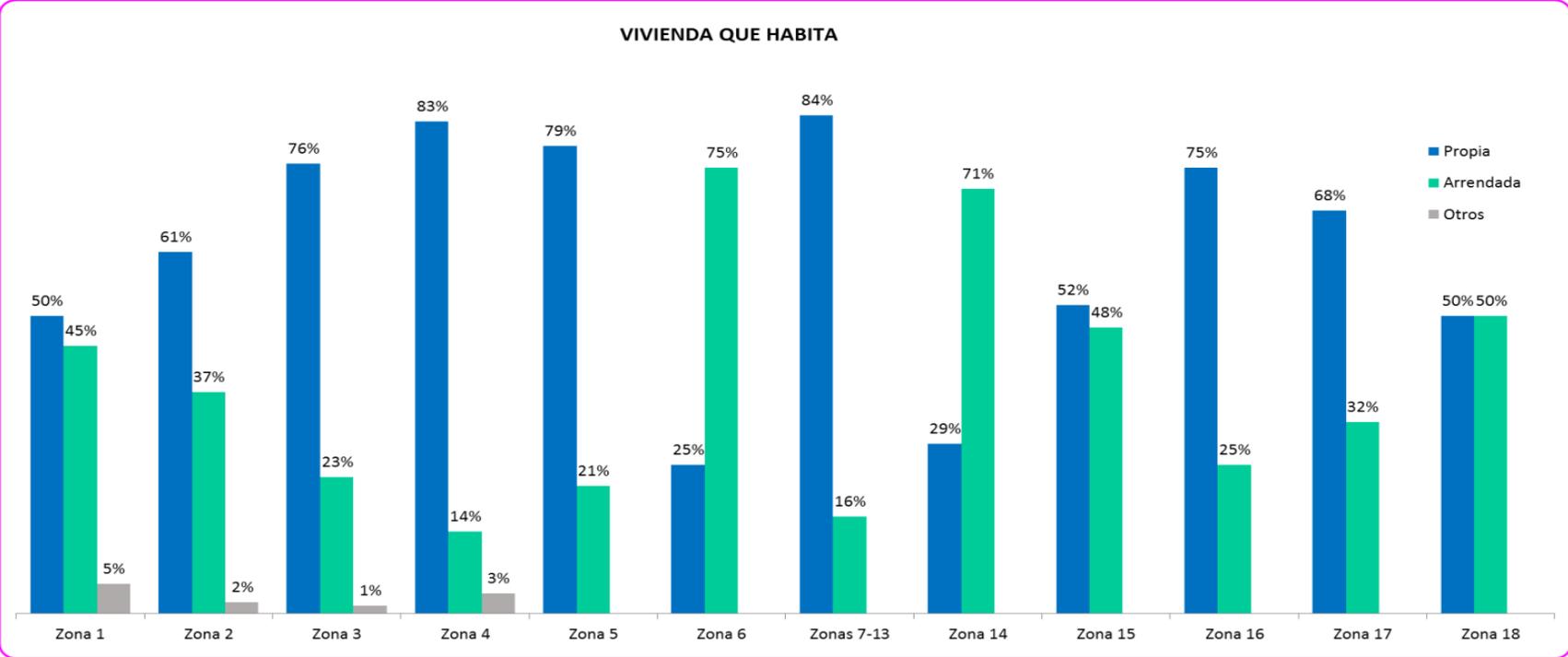


Figura 14. Representación gráfica del tipo de vivienda.

Según los resultados obtenidos, se muestra que el 66% de la población posee vivienda propia, esto es reflejado en la figura N° 14 seguida del 33% de la opción “arrendada”, también se menciona que la variable “otros” apenas ocupa el 1% del total y hace referencia a las viviendas prestadas.

PREGUNTA 7. EL TIPO DE RESIDENCIA SEGÚN EPMAPA.

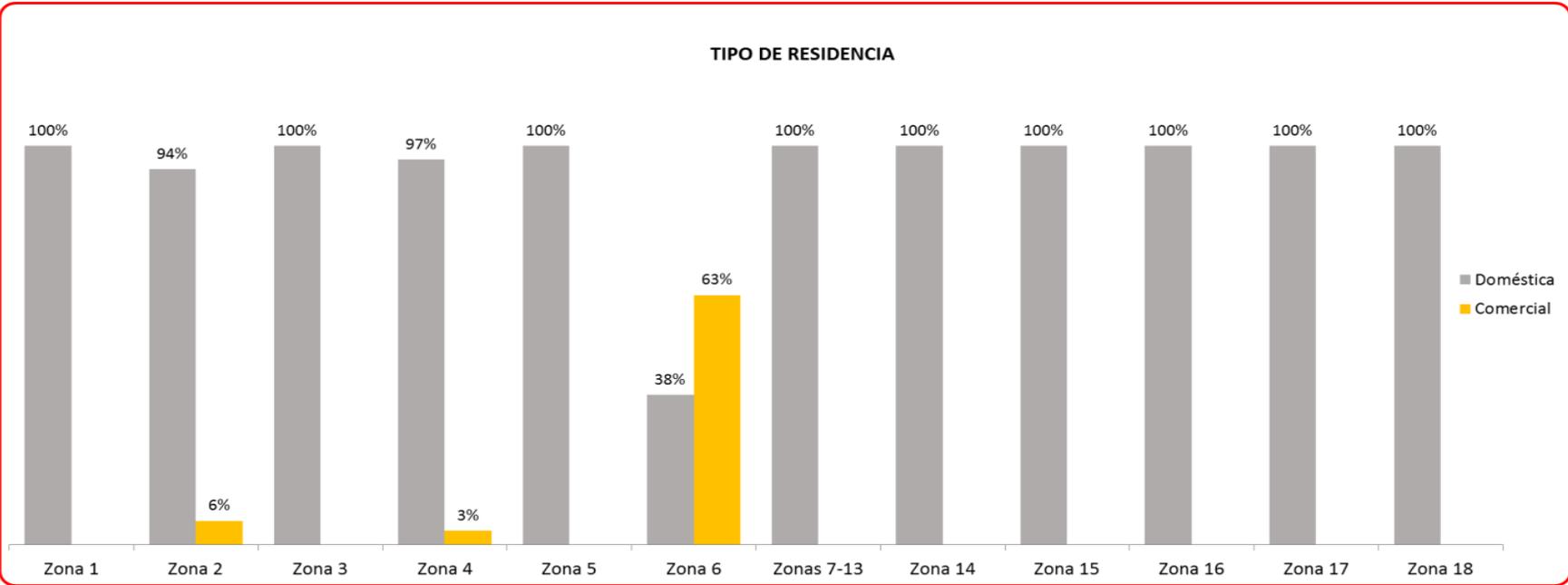


Figura 15. Representación gráfica del tipo de residencia de las viviendas.

Esta gráfica tiene relación con la población que se abastece de agua potable, ya que esta correlacionada con el tipo de residencia que consta en los registros de la EPMAPA.

Según lo expuesto en la figura N° 15 existe una considerable parte de la población que consta como vivienda residencial, con promedio del 95% del total y una minoría de tipo comercial del 5%, la cual se encuentra en el casco comercial de Santo Domingo y en las zonas 2 y 4.

PREGUNTA 8. DE QUE FORMA OBTIENE AGUA PARA SU DOMICILIO

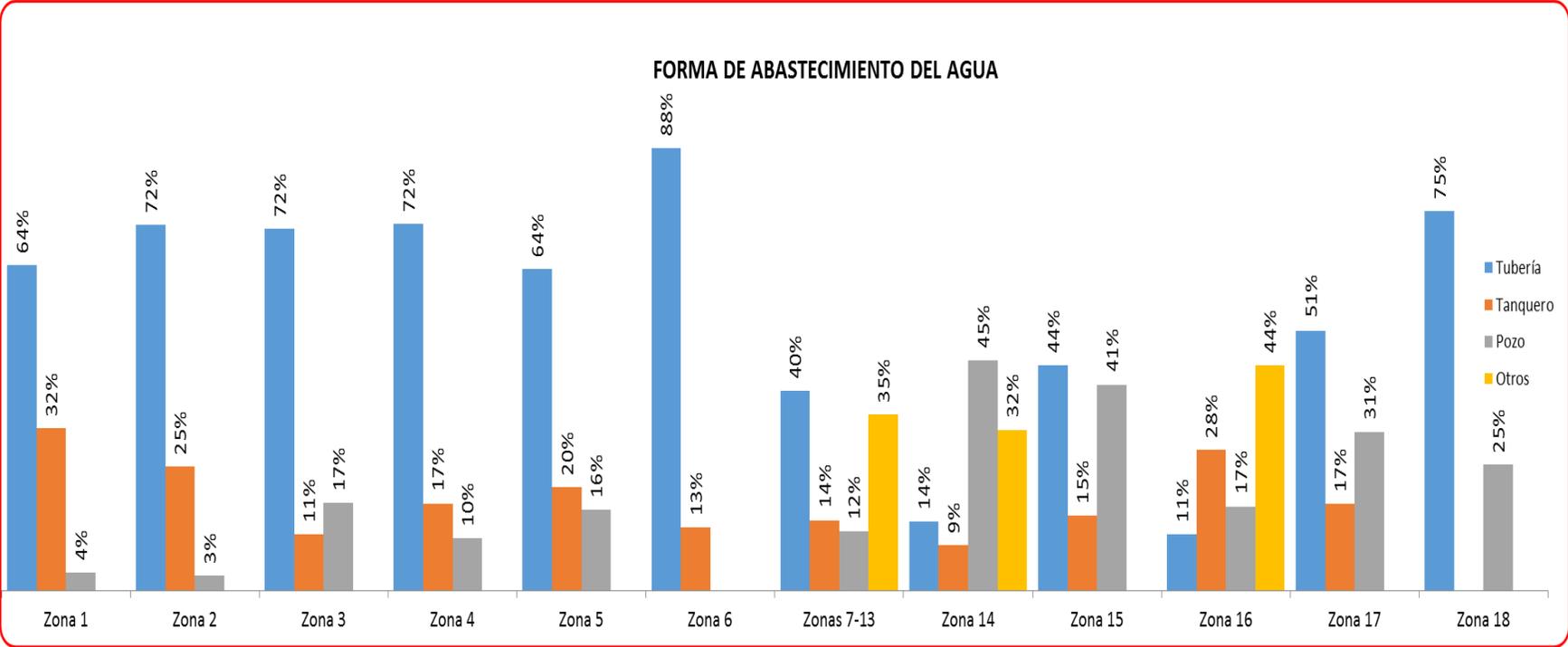


Figura 16. Representación gráfica del ingreso mensual en las zonas evaluadas.

De acuerdo con la figura N° 16, el 59% de la población de Santo Domingo recibe agua potable proveniente del suministro establecido por EPMAPA, mientras que el 18% se abastece del líquido a través de tanqueros, el otro 16% posee pozos y el 7% restante afirmó abastecerse por otros medios, que de acuerdo con información de las juntas parroquiales y/o barriales, su abastecimiento es propio mediante la construcción de pozos y su gestión es llevada a cabo por las mismas organizaciones.

La gráfica nos indica que las zonas 7-13, 14 y 16 existen estas juntas vecinales, las cuales cobran un valor entre 5 y 6 dólares y obtienen agua con un 95% de eficiencia, todos los días, las 24 horas al día.

PREGUNTA 9. NIVEL DE MOLESTIA QUE EXPERIMENTA AL NO TENER AGUA POTABLE

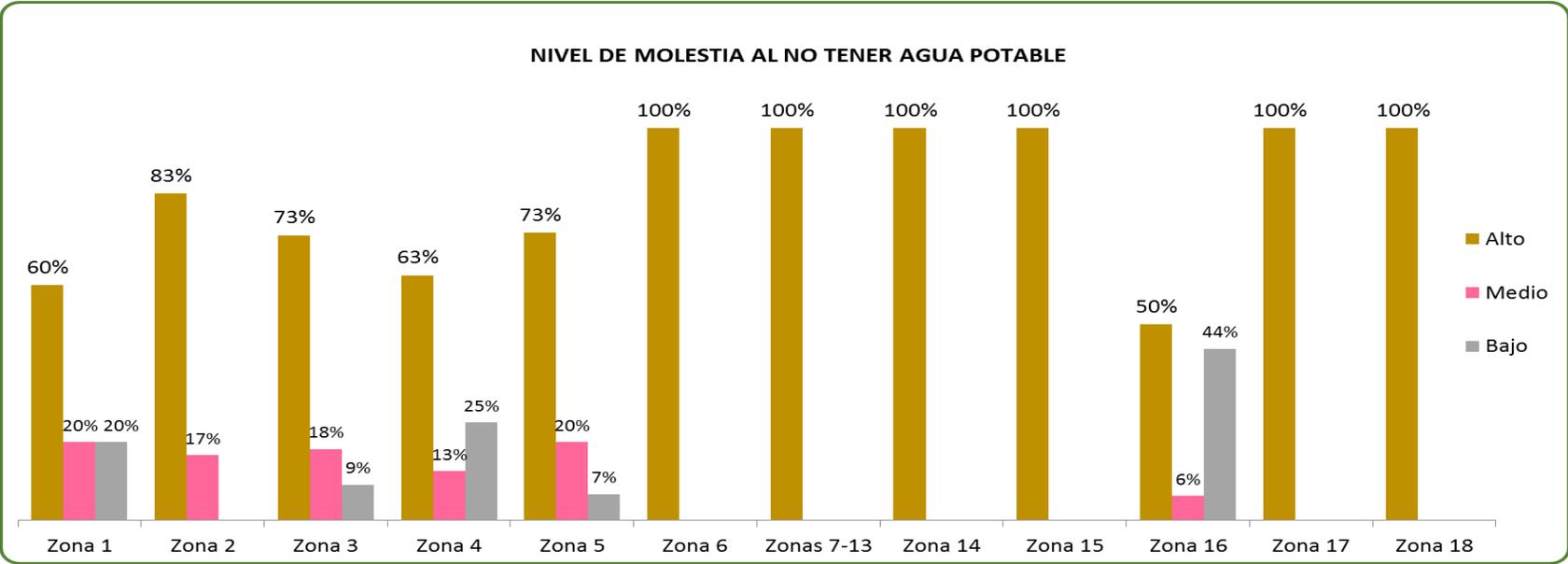


Figura 17. Representación gráfica de inconvenientes presentes por falta de agua potable en cada zona.

La figura N° 17 se refiere a la población que no recibe servicio de la EPMAPA. Esta mantiene un alto nivel de molestia, que predomina en todas las zonas ocupando el 84%, un 8% ocupa un nivel medio y el otro 8% un nivel bajo.

PREGUNTA 10. CUANTOS TANQUEROS OCUPA CADA MES

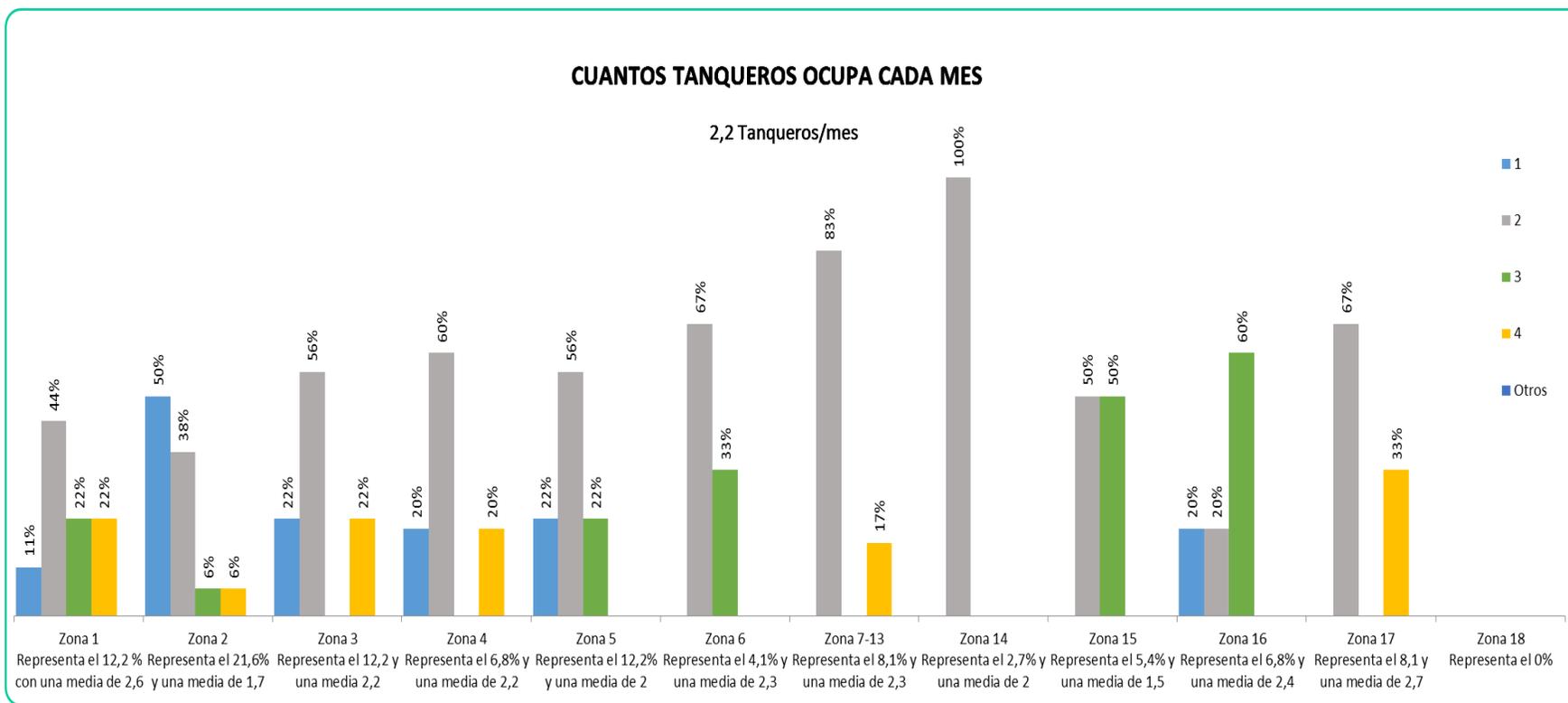


Figura 18. Representación gráfica de la cantidad de tanqueros usados al mes.

Del 18% de la población que se abastece de agua mediante tanqueros, se estima que el 50% de esta recibe los servicios dos veces al mes. En la figura N° 18 se puede notar que la población que usa dos tanqueros al mes predomina en todas las zonas, a excepción de las zonas 2, 16 y 10. El análisis de datos, se determinó que en Santo Domingo existe un promedio de uso de 2,2 tanqueros al mes.

Cabe destacar que el 25% de la población que dispone de tanqueros tiene un abastecimiento mixto, ya que su abastecimiento normal es de agua potable, pero al existir escasez de éste, la población se ve obligada a hacer uso de los tanqueros (VER ANEXO N° VI).

PREGUNTA 11. CUANTO DINERO GASTA EN TANQUEROS AL MES

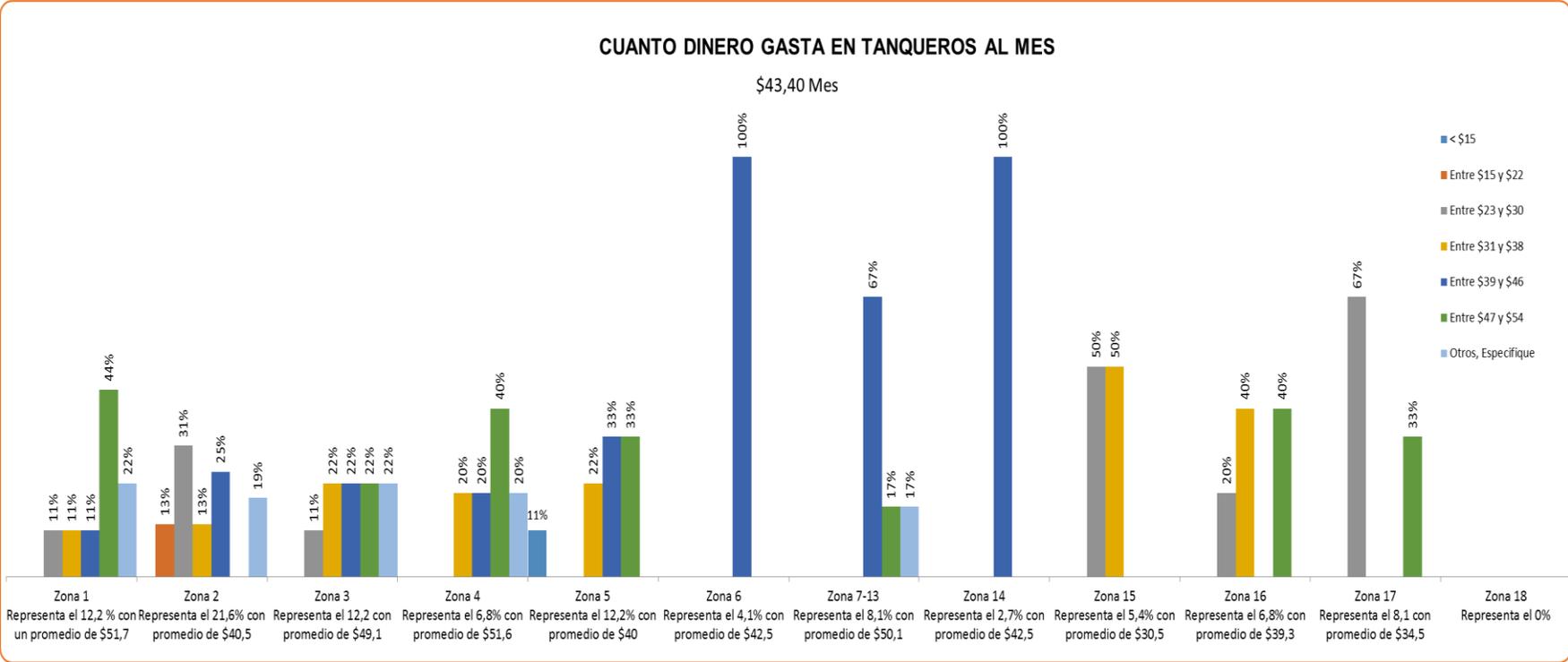


Figura 19. Representación gráfica del gasto en tanqueros al mes.

Del 18% de la población que se abastece de agua mediante tanqueros, se estima que el porcentaje de consumo más elevado, es entre \$39 a \$46 que representa el 27% de la población; el 22% gasta entre \$47 y \$54, el 19% lo hace entre \$23 y \$30, el 16% entre \$31 y \$38, el 12% gasta un valor mayor a \$54, el 3% gasta entre \$15 y \$22 y apenas el 1% un valor menor a \$15.

De acuerdo a la figura N° 19, Las zonas 6, 7-13 y 14 tienen un alto porcentaje de población que gasta entre \$39 y \$46, en las zonas 1 a la zona 5 se mantiene una cierta coincidencia y en las zonas 15, 16, y 17 se paga valores elevados a los \$30 al mes por la ocupación de tanqueros, mientras que la zona 18 no presenta valores, dando a notar que en ésta no existe ocupación de tanqueros.

Mediante el análisis de datos, se determinó que en Santo Domingo existe un promedio de gasto de \$43,40 al mes por el uso de tanqueros.

De acuerdo con lo analizado en las preguntas 10 y 11, y mediante el establecimiento de la correlación entre precio y cantidad promedio, se determina que la población de Santo Domingo gasta 19.72 USD por la compra de un tanquero de agua de aproximadamente 20m³.

PREGUNTA 12. CUANTO PAGA MENSUALMENTE POR EL CONSUMO DE AGUA POTABLE

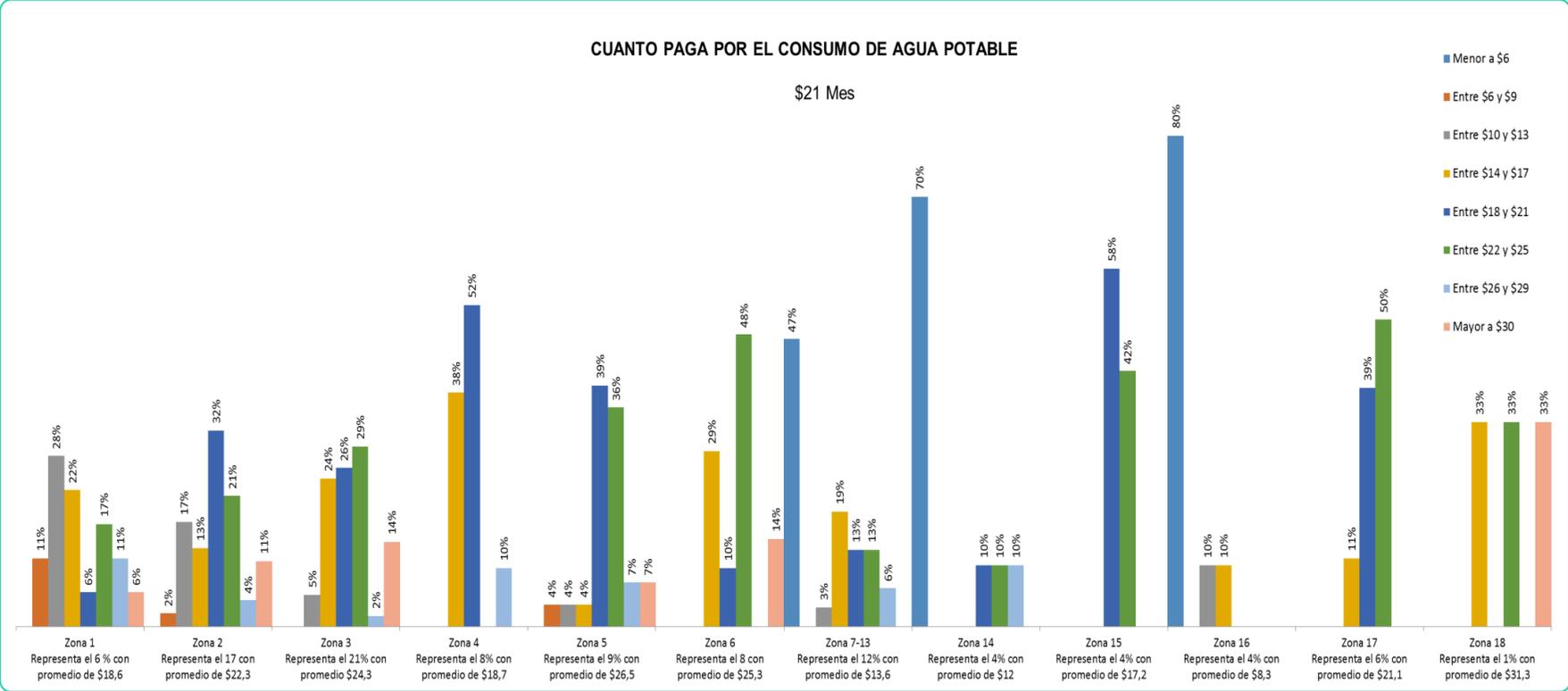


Figura 20. Representación gráfica del pago mensual por el servicio de agua potable.

Del 59% de la población que tiene servicio de agua potable, El 27% gasta entre \$18 y \$21 al mes por el consumo de agua, el 25% paga entre \$22 y \$25, el 18% entre \$14 y \$17, el 11% menos de \$6, el 7% entre \$10 y \$13, el otro 7% un valor mayor a \$30, el 4% un valor entre \$26 y \$29 y apenas el 1% entre \$6 y \$9 al mes.

A pesar de esto, en la figura N° 20 se puede observar en algunas zonas valores mayores a los indicados, dando a notar que en estas áreas, como la 14 y la 16, el porcentaje de la población que paga menos de \$6 es mayor, y en el resto de zonas es casi del 0%. Sin embargo se aprecia que la mayoría de la población paga entre \$18 y \$21 ya que su porcentaje se muestra en todas las zonas excepto las zonas 16 y 18.

Mediante el análisis de datos, se determinó que en Santo Domingo existe un promedio de gasto por el uso agua potable de \$21 al mes.

PREGUNTA 13. PAGARÍA UN VALOR MAS ALTO POR UN MEJOR SERVICIO

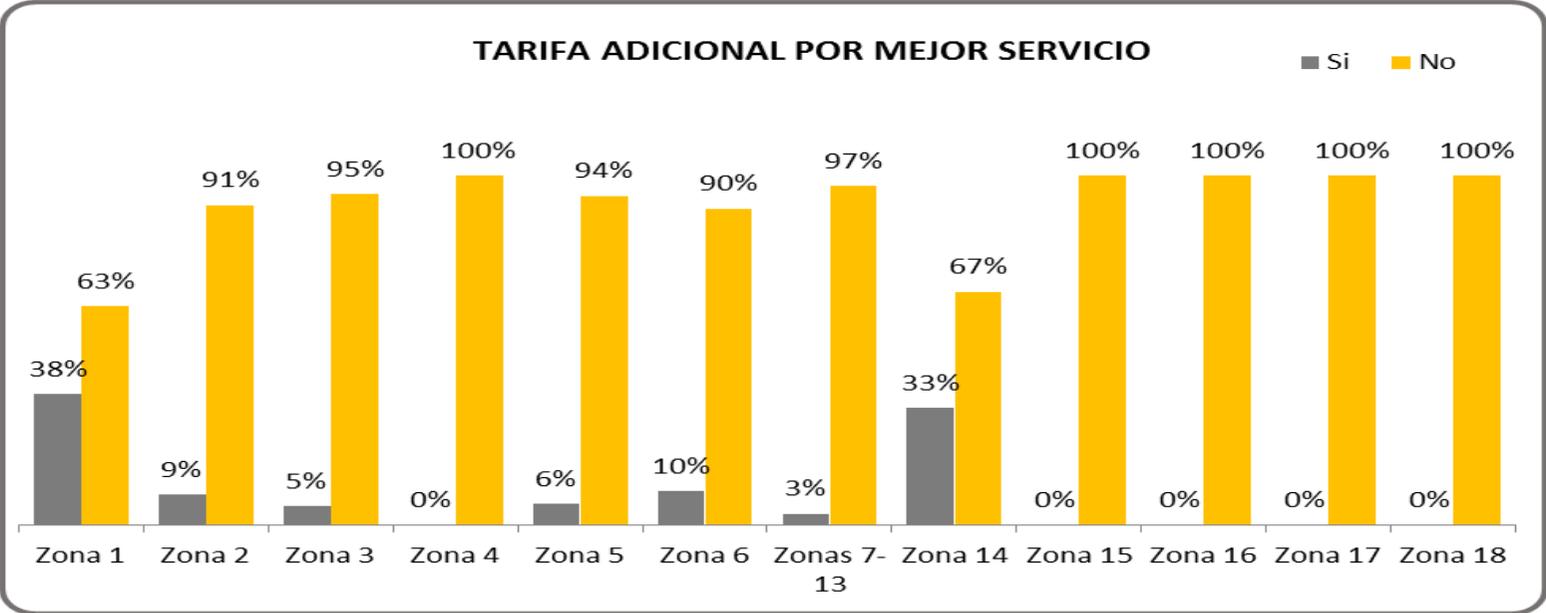


Figura 21. Representación gráfica de la tarifa a pagar por un mejor servicio.

Del 59% de la población que consume agua potable, el 93% no pagaría un valor más elevado por un mejor servicio y tan solo el 7% lo haría. Esto se ve reflejado en la figura N° 21, que muestra que en todas las zonas predomina la opción de respuesta NO.

PREGUNTA 14. CUANTO DINERO PAGARÍA ADICIONAL

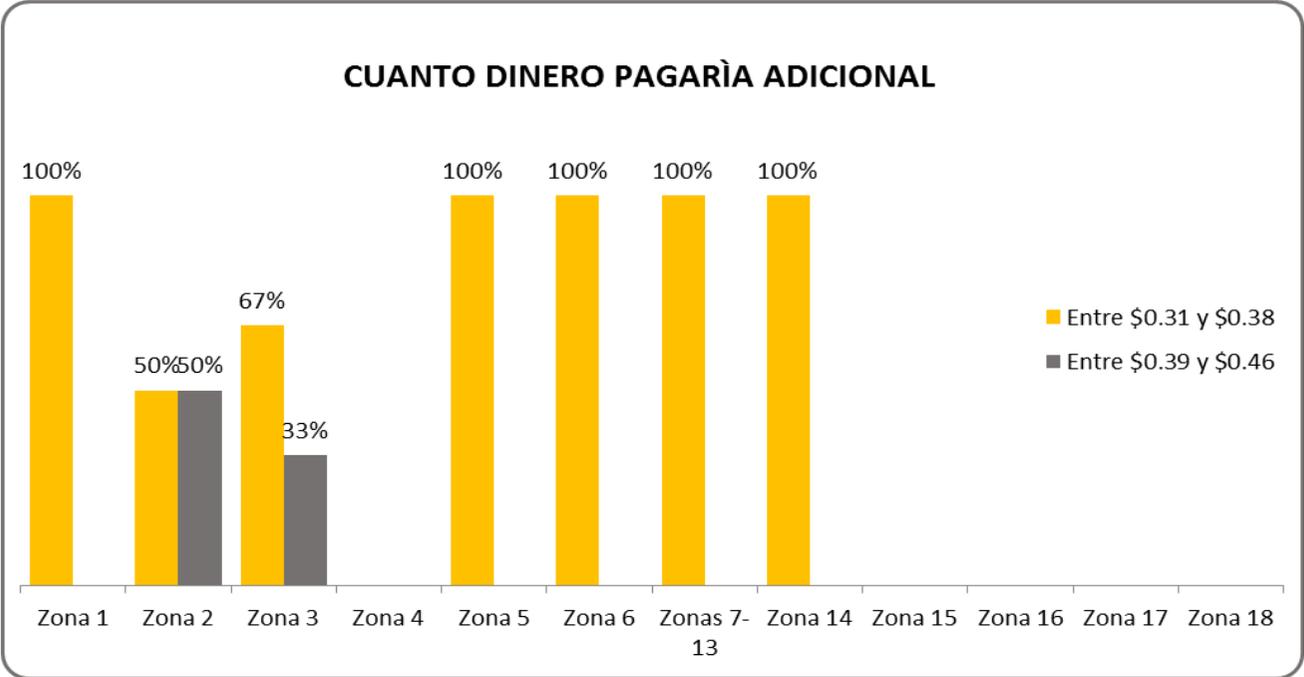


Figura 22. Representación gráfica del monto a pagar adicional por un buen servicio.

Del 7% de la población que pagaría un valor adicional por un mejor servicio, el 84% pagaría entre \$0.31 y \$0.38 y el 16% entre \$0.39 y \$0.46. Esto se encuentra reflejado en la figura N° 22, además se puede apreciar los vacíos de la zona 4 y de las zonas 15 hasta la 18, que son las áreas que no pagarían un valor más elevado por el servicio de agua potable.

PREGUNTA 15. CON QUE FRECUENCIA RECIBE AGUA EN SU DOMICILIO

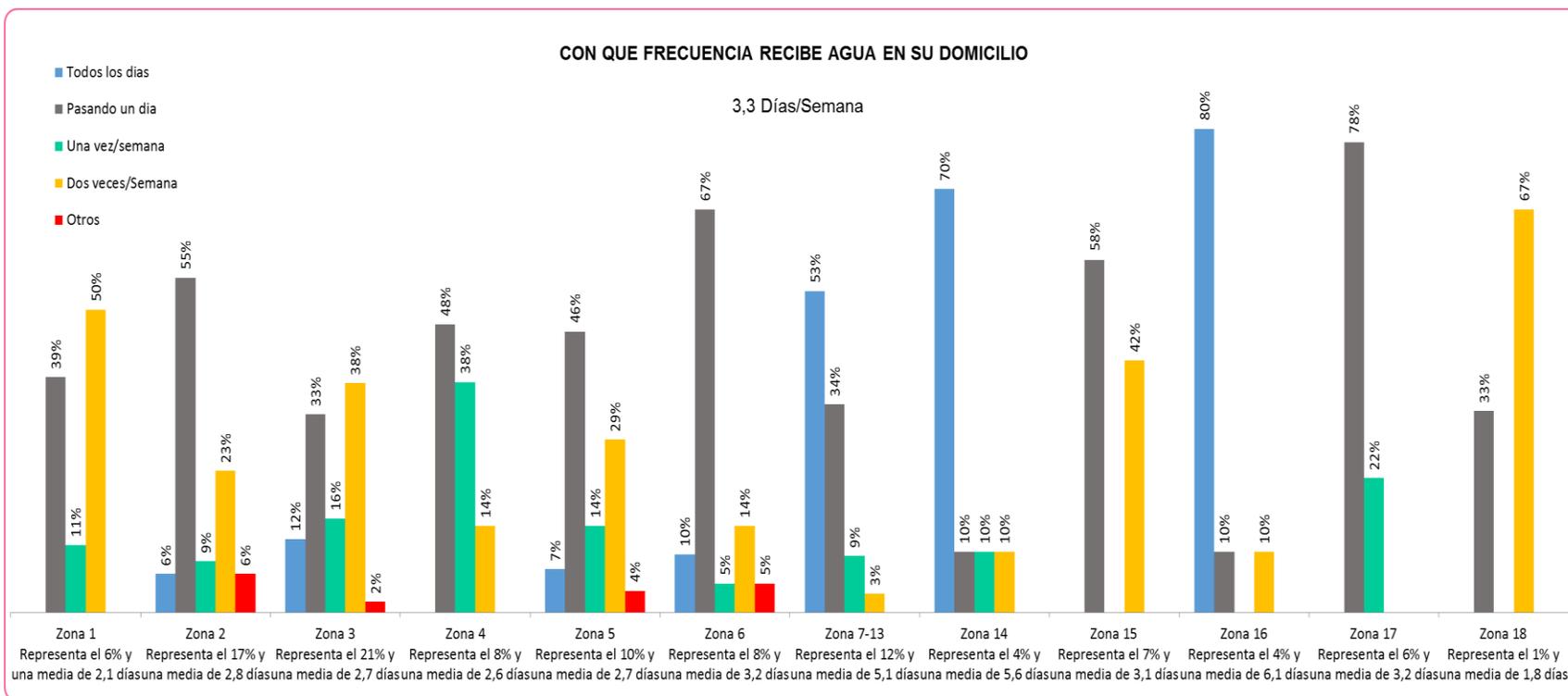


Figura 23. Representación gráfica de la frecuencia que llega el agua potable a las viviendas.

Del 59% de la población que recibe agua potable, el 45% se abastece del líquido vital pasando un día, el 24% dos veces por semana, el 17% todos los días, el 13% una vez por semana y el 2% de la población paga por el servicio pero este no es recibido.

De acuerdo con lo expresado en la figura N° 23, en las zonas 7-13, 14 y 16 los valores que reciben agua todos los días son altos, en otras zonas como las 1, 4, 17 y 18 no se presentan estos valores, por cuanto imperan rangos de pasando un día y dos veces por semana.

Esta gráfica también indica que la Zona 3 es la que abarca mayor población que recibe agua potable, ya que ocupa el 21% de la población total. Mediante el análisis de datos se estipuló que Santo Domingo recibe agua potable, en promedio de 3.3 días a la semana.

PREGUNTA 16. CUÁNTAS HORAS POR DÍA DISPONE DE AGUA POTABLE

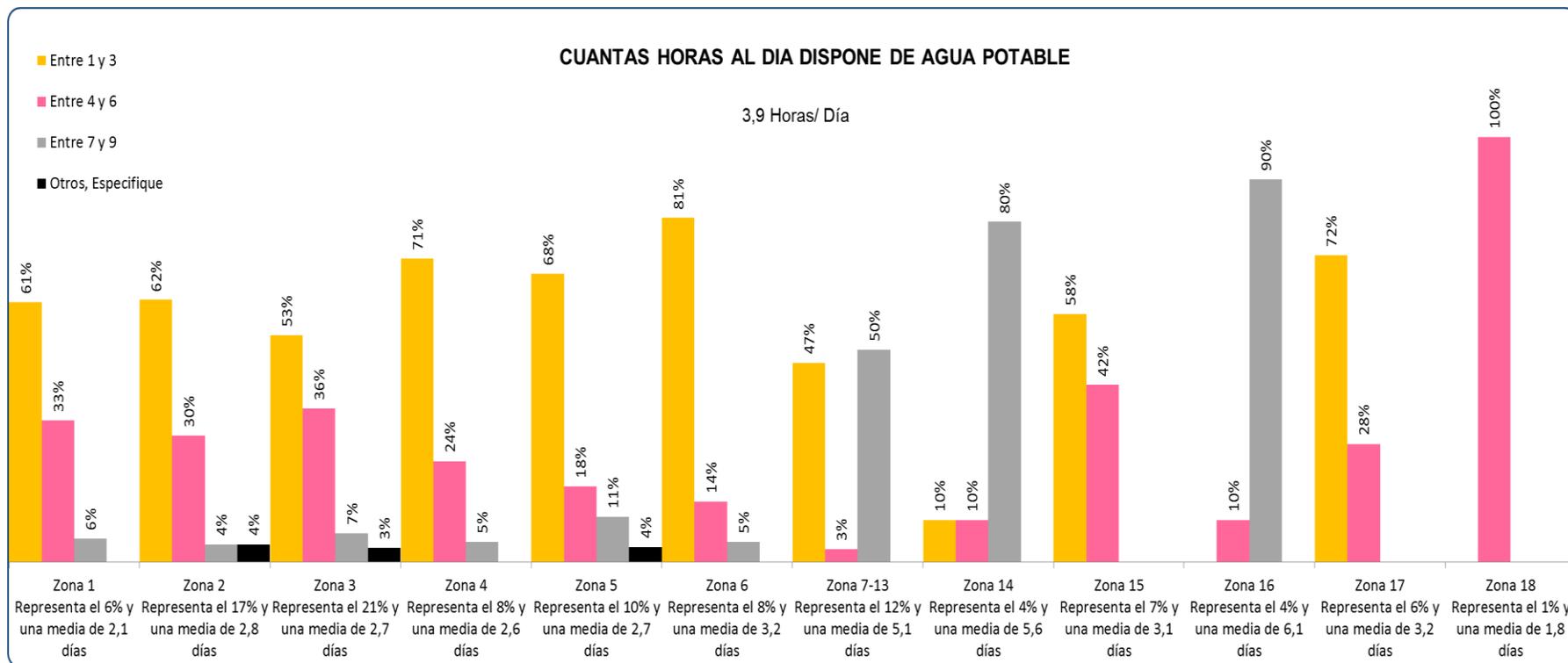


Figura 24. Representación gráfica del tiempo que llega el agua a las viviendas.

Del 59% de la población que recibe agua potable, el 57% percibe de una a tres horas por día, el 25% entre cuatro y seis horas por día, el 16% dispone entre 7 y 9 horas por día y el 2% recibe todo el tiempo. En la figura N° 24 se interpreta que en la mayoría de zonas imperan valores de entre una y tres horas excepto en las zonas 16 y 18 donde no existen estos valores y la zona 14 donde el rango de entre siete y nueve horas supera al resto.

De acuerdo con el análisis de datos de las encuestas, se determinó que de los días que percibe agua Santo Domingo, lo hace en un promedio de 3,9 horas al día.

PREGUNTA 17. QUÉ NIVEL DE SATISFACCIÓN TIENE DEL SERVICIO AGUA POTABLE

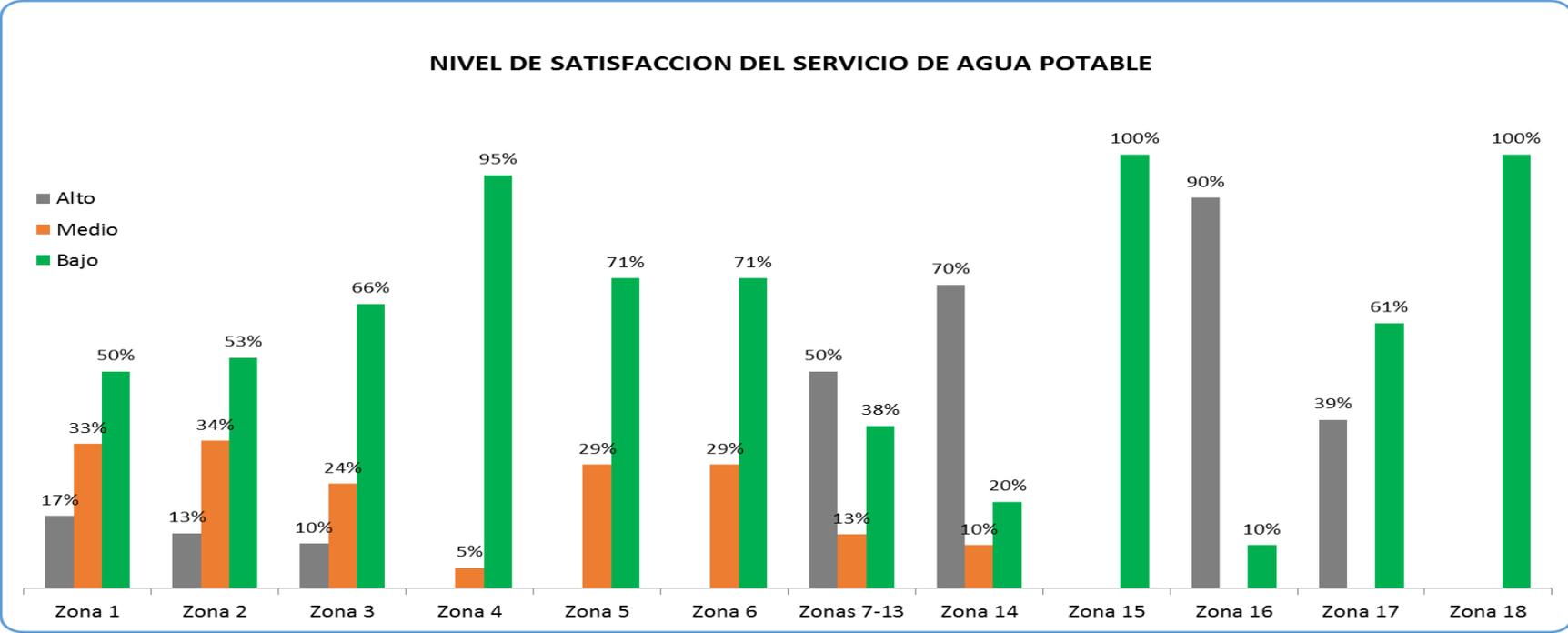


Figura 25. Representación gráfica del nivel de insatisfacción por el servicio de agua potable.

Del 59% de la población que recibe agua potable, el 60% indica que tiene un bajo nivel de satisfacción del servicio, el 20% tiene un nivel medio de satisfacción y tan solo el 19% indica un valor alto de satisfacción.

En la figura N° 25 se muestra que los valores bajos de satisfacción se sobreponen en todas las zonas y tan solo en zonas como las 7-13, 14, 16 y 17 existe un porcentaje representativo de un nivel alto de satisfacción. Además en las Zonas 1 hasta la Zona 14 se muestran valores de nivel medio y en zonas de la 15 hasta la 18 no se muestran estos valores.

PREGUNTA 18. LA CANTIDAD DE AGUA QUE POSEE

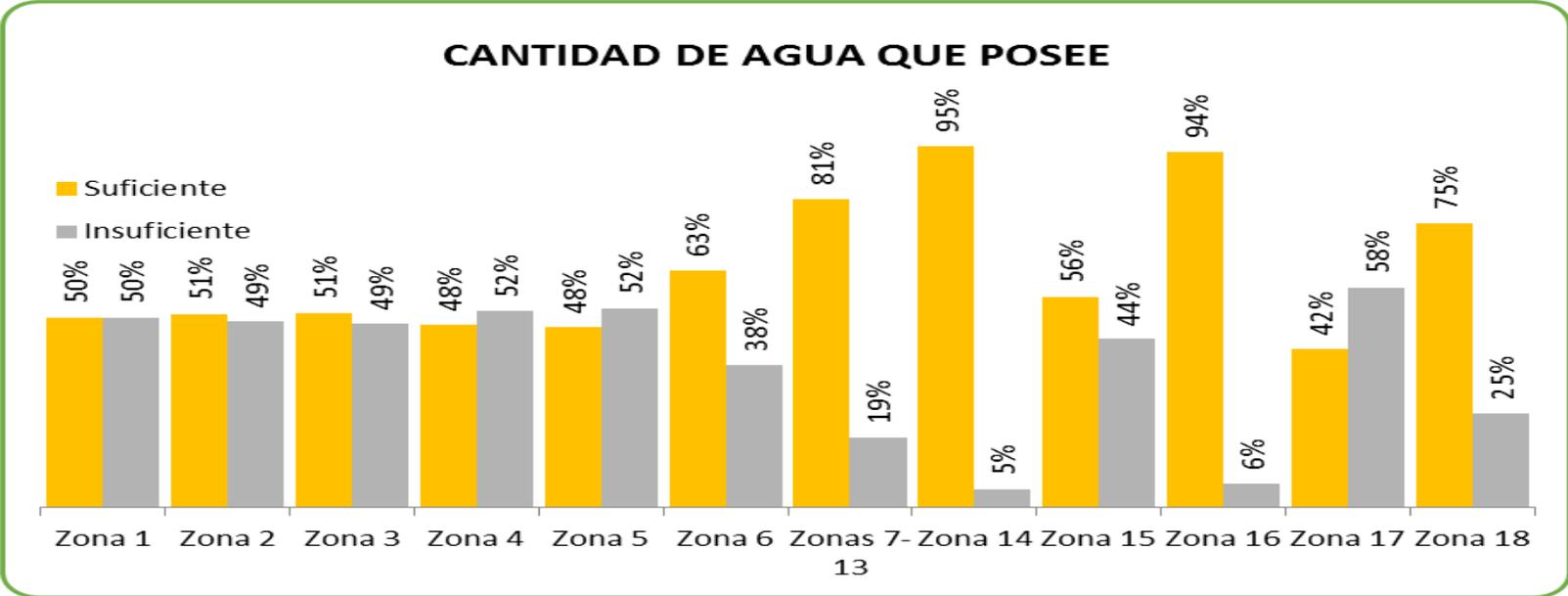


Figura 26. Representación gráfica del volumen de agua que poseen las viviendas.

De las 382 encuestas tabuladas, se pudo conocer que el 59% de la población recibe agua suficiente y el 41% no. De acuerdo con la figura N° 26 se puede observar que a pesar que en todas las zonas predomina los valores amarillos que indican suficiencia en el líquido vital, los porcentajes son casi iguales en todas las áreas, a diferencia de las zonas 7-13, 14, 16 y 18 donde contrasta los porcentajes de las dos opciones de respuesta.

PREGUNTA 19. EL ESTADO EN QUE LLEGA EL AGUA

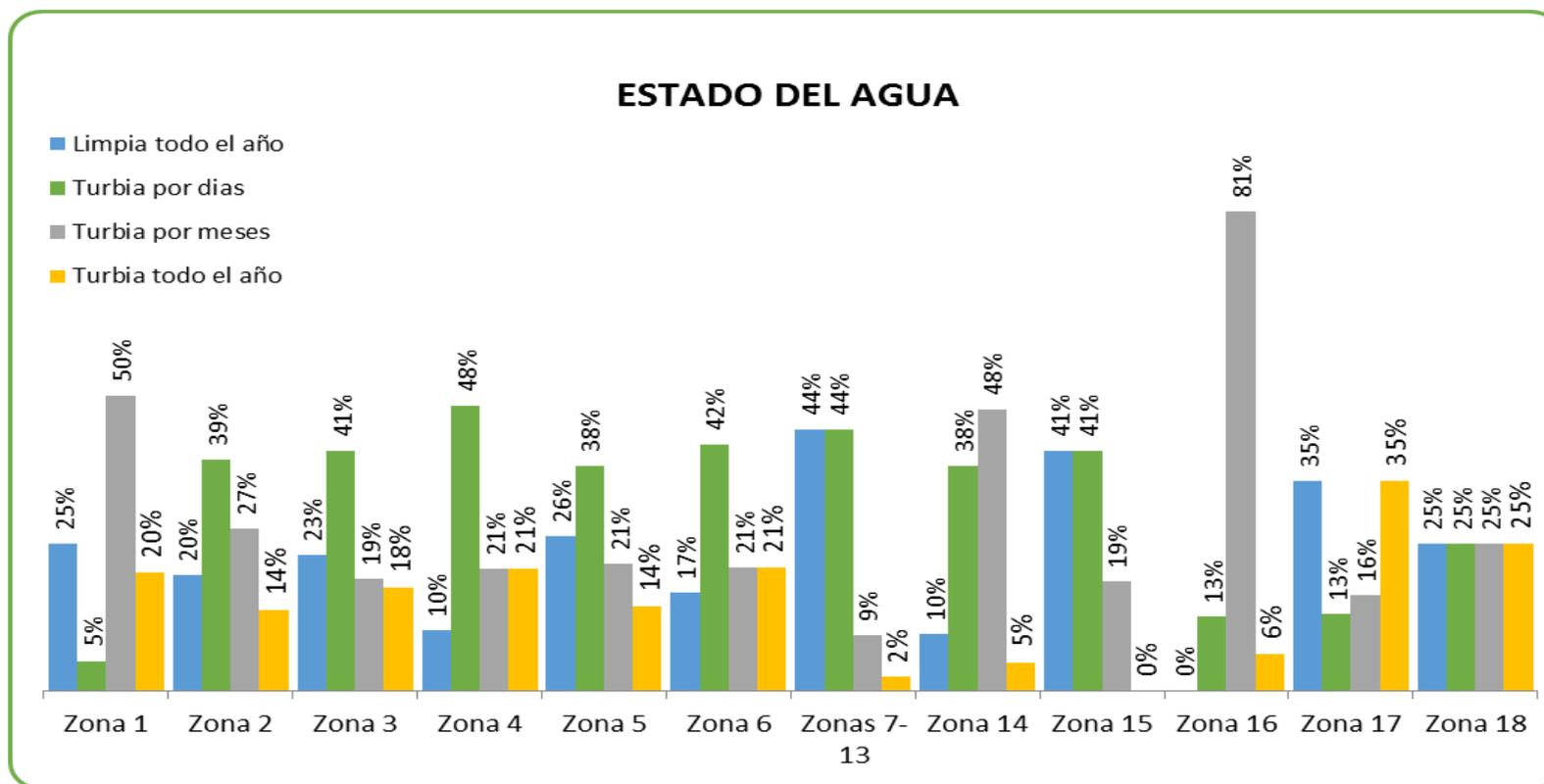


Figura 27. Representación gráfica del estado de agua que llega a la vivienda.

El 25% de la población recibe el agua limpia todo el año, el 36% la toma turbia por días, el 25% turbia por meses, y el 15% recibe turbia todo el año.

En la figura N° 27 se muestra que en la zona 16 el 81% de la población de ese lugar recibe el agua turbia por meses. En las demás zonas los rangos son parejos en cuanto a los porcentajes.

Cabe destacar que esta pregunta está basada en percepciones de carácter visual por parte de los encuestados.

PREGUNTA 20. QUE TRATAMIENTO RECIBE EL AGUA ANTES DE CONSUMIRLA

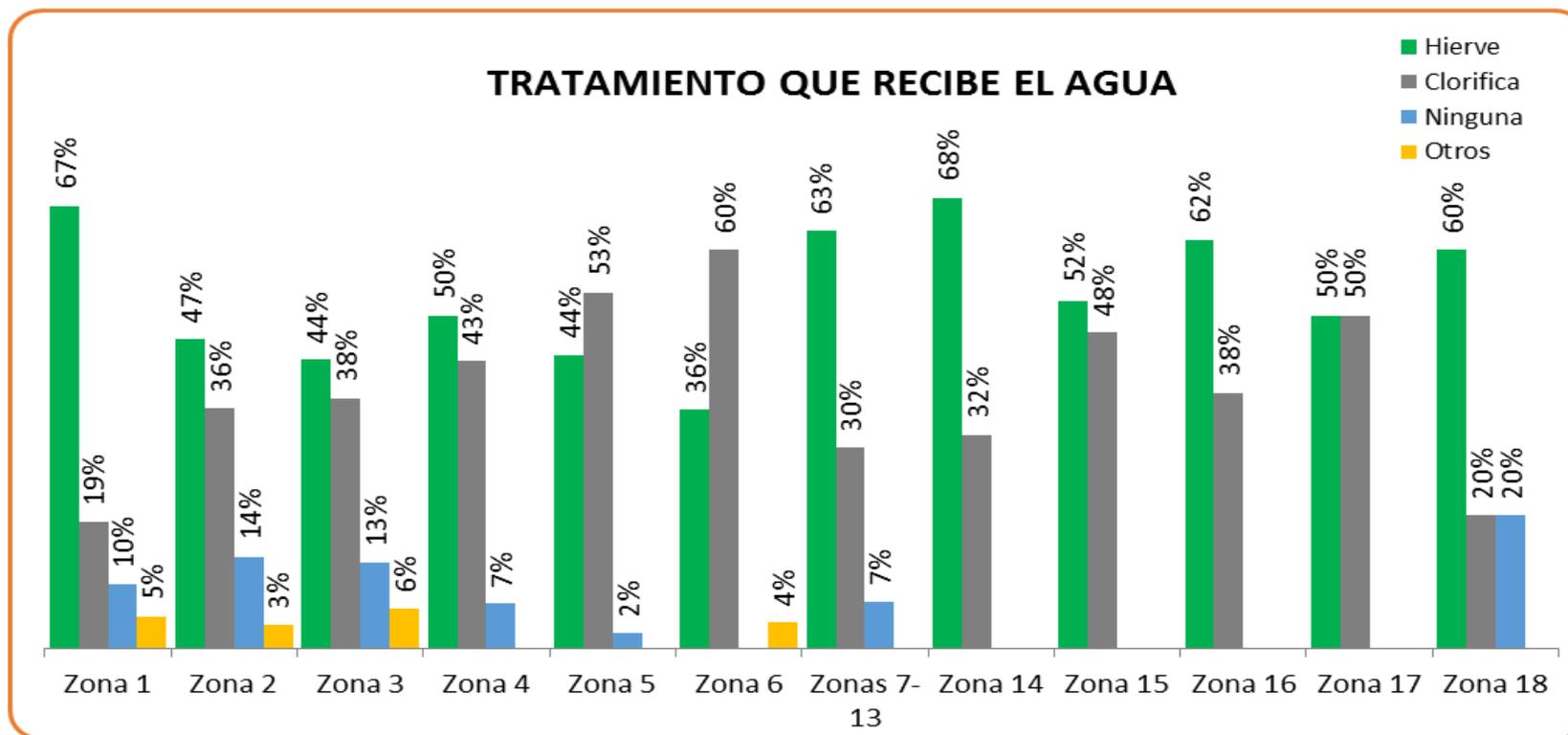


Figura 28. Representación gráfica del tratamiento que la población le da al agua que recibe.

El 51% de la población indicó que hierva el agua antes de consumirla, el 41% emplea tratamientos de cloración, el 6% no le da ningún tratamiento y el 2% indica que la procesa por otros medios, ya sean con purificadores, uso de bidones de agua, carbón activo entre otros.

La figura N° 28 muestra lo dicho en un análisis general, donde se muestran valores altos de población que hierva el agua, a diferencia de la Zona 5 y Zona 6 donde la mayoría de sus habitantes aplica tratamientos de cloración, se observa también en la gráfica valores bajos de habitantes que usa otros medios de los antes indicados para consumir el agua.

Esta pregunta refleja la necesidad de trabajar mediante el establecimiento de políticas que incentiven a la población a adoptar buenos hábitos en el tratamiento del agua antes de ser consumida, para así prevenir daños en la salud y salvaguardar la integridad de las personas.

PREGUNTA 21. CAUSAS QUE PROVOQUE EL DESABASTECIMIENTO DEL AGUA

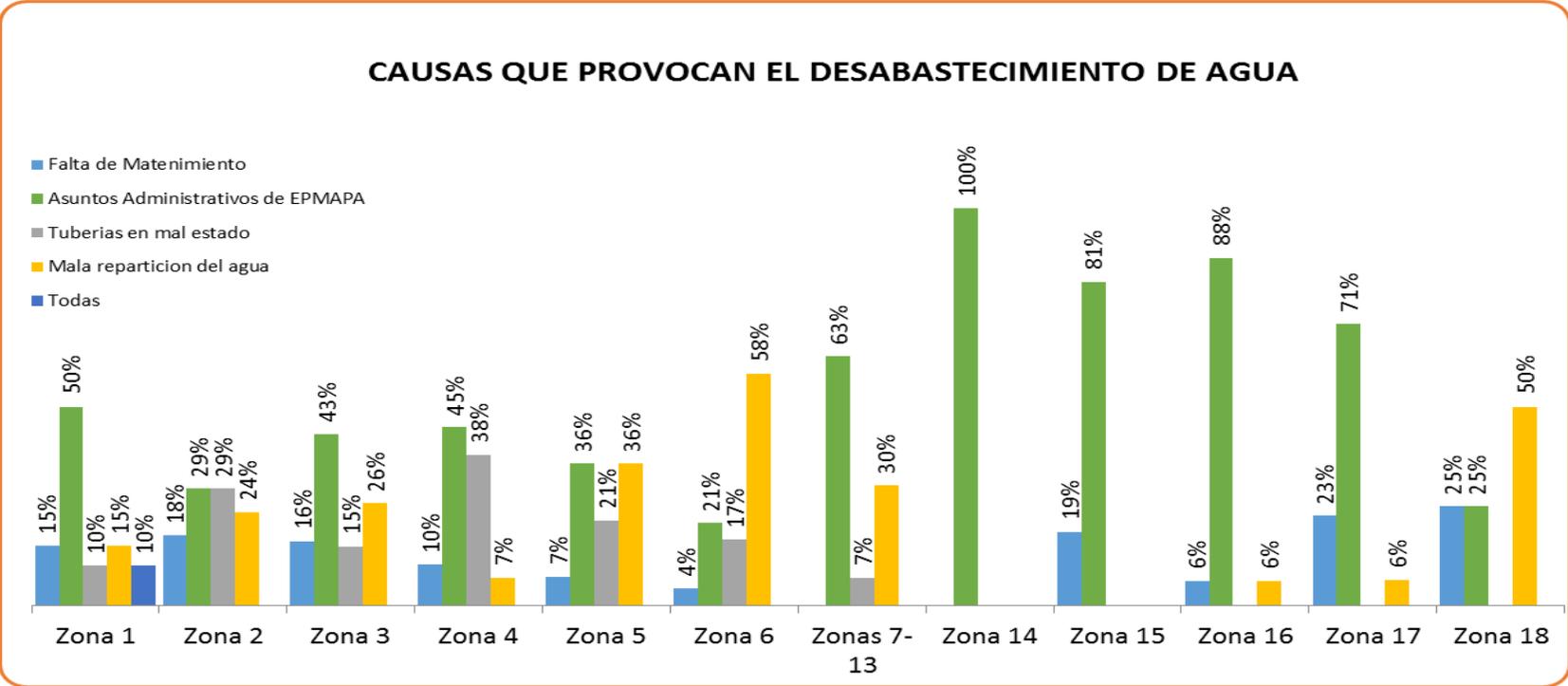


Figura 29. Representación gráfica de las causas que provocan el desabastecimiento del agua.

El 52% de la población expresó que las causas que provocan el desabastecimiento del agua son asuntos administrativos de EPMAPA, el 22% indicó que se debe a una mala repartición del agua, el 14% a causa de tuberías en mal estado, el 12% a causa de falta de mantenimiento de las redes de agua y el 1% indico que las causas son todas las anteriores.

En la figura N° 29 se observa que las zonas 7-13, 14, 15, 16 y 17 indicaron que las causas se deben a asuntos administrativos, las cuales son de mayor porcentaje. Sin embargo las Zonas 5, 6 y 18 indicaron que la mala repartición del agua es una de las principales causas.

PREGUNTA 22. DE ACUERDO CON SU PERCEPCIÓN, QUE NIVEL DE CONTAMINACIÓN TIENE EL AGUA QUE UD. CONSUME

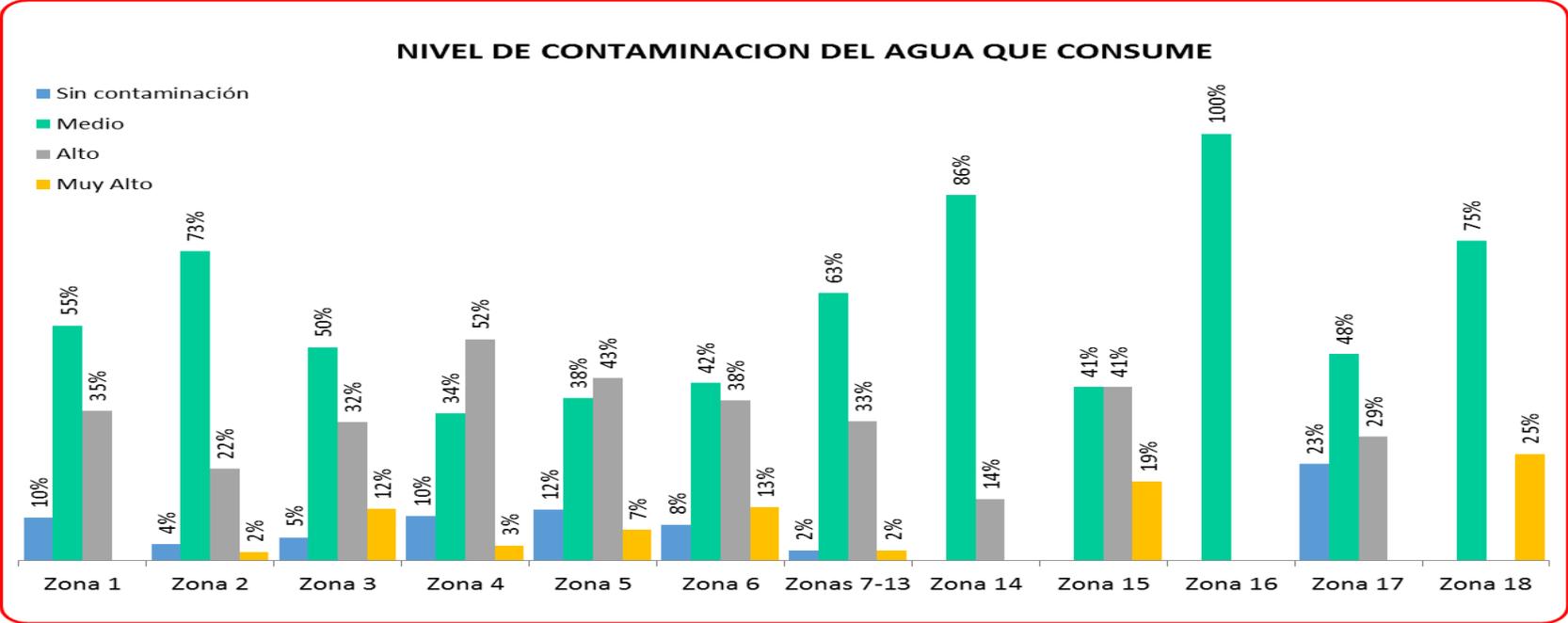


Figura 30. Representación gráfica del nivel de contaminación del agua que consume la población.

El 55% de la población total indico que el agua que consume tiene un nivel medio de contaminación, el 32% un grado alto de contaminación, el 7% no tiene contaminación y el 6% un nivel muy alto de contaminación.

La figura N° 30 indica que la variable “nivel medio de contaminación” es la predominante, a diferencia de la zona 3 y zona 4, donde imperan valores que indican un nivel alto de contaminación.

PREGUNTA 23. CUALES CREE UD QUE SON LAS CONSECUENCIAS QUE PROVOCAN EL DESABASTECIMIENTO DEL AGUA.

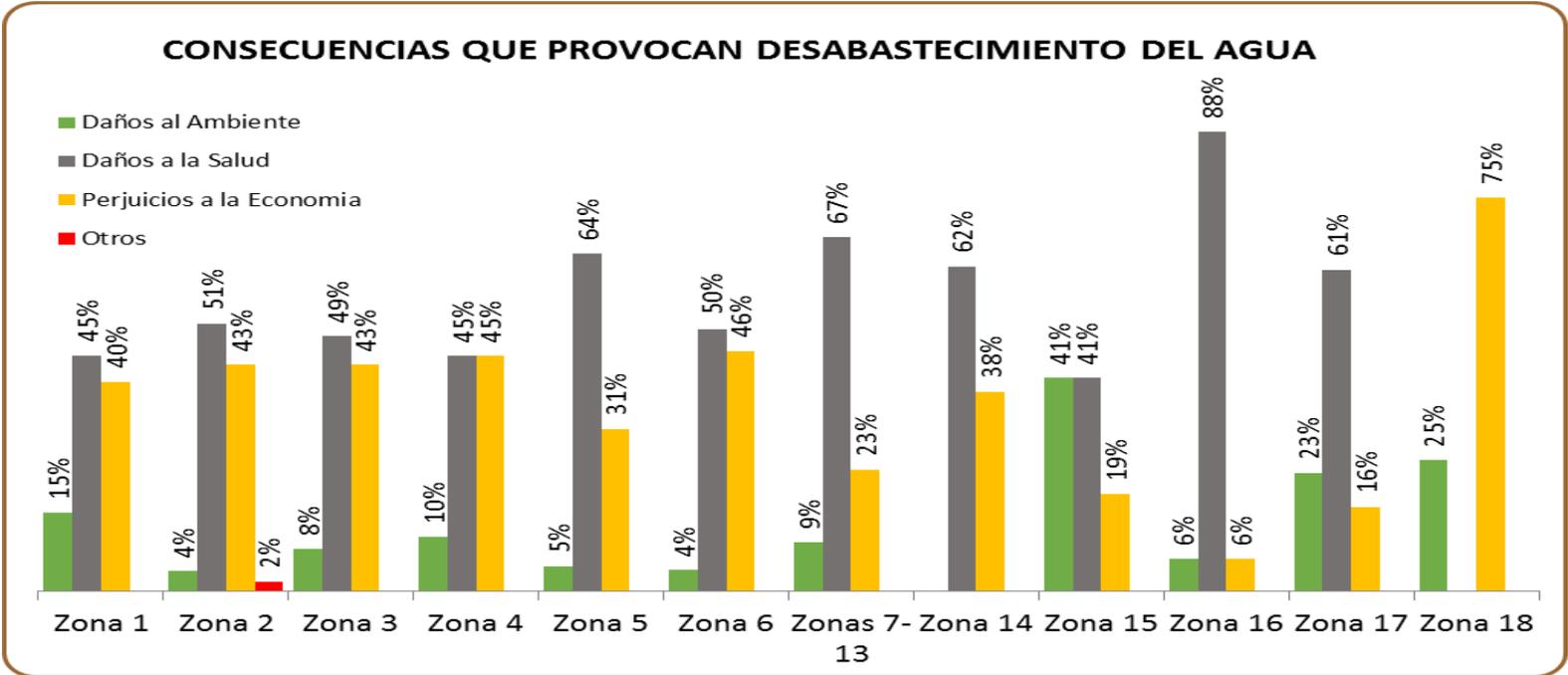


Figura 31. Representación gráfica de los daños que provocan el desabastecimiento de agua.

De acuerdo con lo escrutado, el 55% de la población cree que las consecuencias relacionadas con la escasez de agua potable son daños a la salud, el 34% perjuicios a la economía y el 11% daños al ambiente.

La figura N° 31 aprueba que la opción de respuesta daños a la salud pondera en todas las zonas a excepción de la zona 18, también cabe indicar que la opción Otros, tan solo se muestra en la zona 2 con el 2%.

Se puede observar en la misma gráfica que existe un alto valor de la opción perjuicios a la economía, sin embargo este valor solo pondera en la zona 18 y en las otras zonas mantiene un nivel notable.

PREGUNTA 24. QUÉ SOLUCIONES DARÍA A LA PROBLEMÁTICA EL “DESABASTECIMIENTO DEL AGUA”

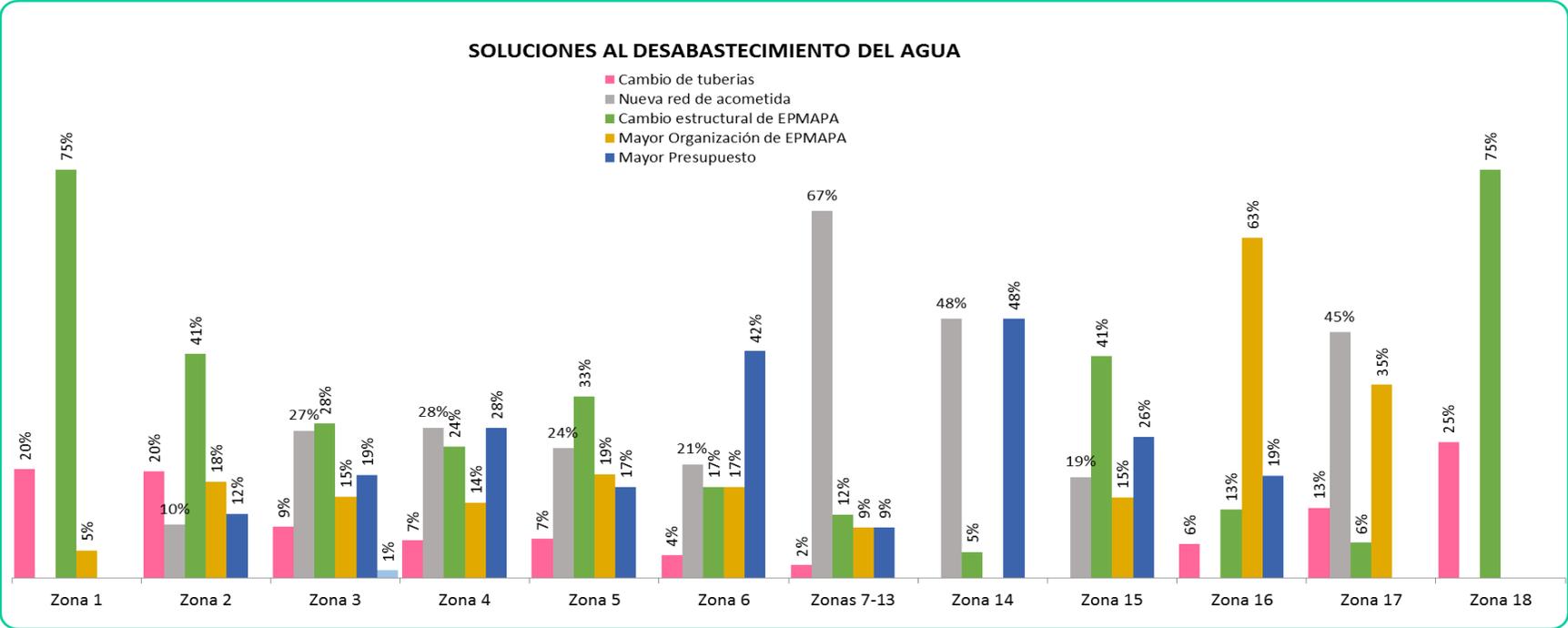


Figura 32. Representación gráfica de las soluciones que se le puede dar al desabastecimiento de agua.

El 28% de la población indicó que la solución a esta problemática sería una nueva red de acometidas, el otro 28% manifestó que se debe cambiar estructuralmente a EPMAPA; el 17% dijo que la solución sería una mayor organización de EPMAPA, el 18% mencionó un mayor presupuesto y el 9% un cambio de tuberías.

En la figura N° 32 se observan valores elevados en las zonas 1 y 18 con la opción de respuesta “cambio estructural de la EPMAPA”. En la zona 7-13, el 67% de la población dijo que la solución sería una nueva red de acometidas. En el resto de la gráfica se pueden apreciar diferentes opciones de respuesta en las otras zonas.

4.2. ANÁLISIS GENERAL DE RESULTADOS

De acuerdo con los datos receptados en las 382 encuestas, se determina la diferencia de porcentajes en zonas que existen entre la población y recibe el servicio de agua potable es más bajo en comparación a las personas que usan tanqueros.

Los resultados obtenidos determinaron un impacto tanto social como económico en la mayoría de zonas estudiadas. Dentro de los valores más relevantes se aprecia una correlación entre el precio y cantidad promedio de tanqueros utilizados por los habitantes pertenecientes a zonas con escaso o nulo suministro de agua.

Lo que quiere decir que una familia gasta una media de 19.72 USD por la compra de un tanquero de agua de 20m³ al mes. Aunque lo que genera preocupación y repercusión negativa en la economía local, es que la

cantidad de tanqueros promedio adquirida por una familia es de 2.2 , lo que representa un gasto mensual de 43,40 USD/mes, por lo que es necesario establecer mecanismos que permitan hacer más eficiente el servicio de agua en la ciudad.

Otro factor importante es el costo promedio que asume cada vivienda por el servicio de agua, el cual es de \$21 al mes en base a información proporcionada por EPMAPA y los estudios realizados por el autor. Además, otro factor preocupante es la cantidad de días por semana en que la población recibe el suministro, la cual es de 3.3 días a la semana y valores de 13.2 días al mes. Algo que preocupa aún más, es que la población de Santo Domingo recibe un promedio de 3.9 horas/día de agua potable, que indica 12.87 horas a la semana y 51.48 horas al mes, sabiendo que existe 4.9 habitantes por vivienda promedio en la ciudad, lo cual no es suficiente para satisfacer la demanda total de las familias locales, y repercute en su economía debido a que tienen que abastecerse mediante otros medios detallados en este trabajo.

Reflejando estos valores anualmente, se determinó que Santo Domingo gasta por el uso de tanqueros \$520. El gasto por consumo de agua potable se eleva a \$252. Añadiendo a esto, la ciudad recibe tan solo 159 días al año la dotación de agua potable, y 618 horas de acogida del suministro.

Se presenta el siguiente cuadro comparativo entre el promedio de gasto de la población que se abastece de Agua potable y los habitantes que usa tanqueros en función del tiempo, esto expresado mensual y anualmente.

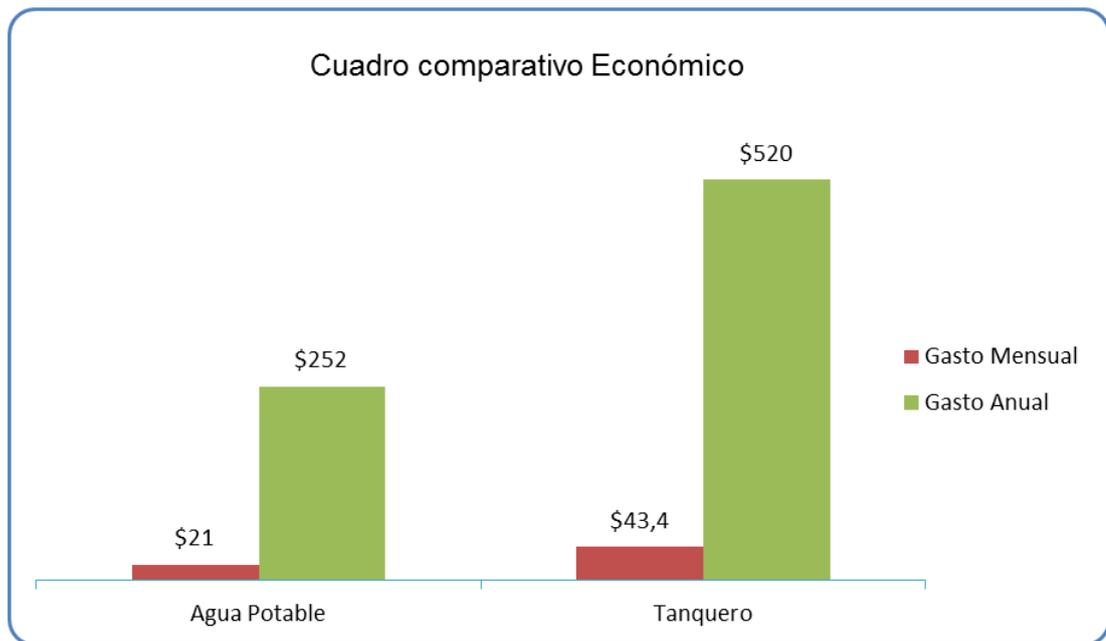


Figura 33. Representa los valores promedios de la ciudad.

El cuadro presentado, muestra los resultados totales en valores monetarios. Este análisis económico indica que la población que se abastece de agua mediante tanqueros, gasta un elevado costo, en comparación a los habitantes que recibe agua potable.

Según la figura N° 33, los habitantes que usan tanqueros gasta \$520 al año, lo que significa el doble de lo que gasta la población que se abastece de agua potable, que es \$252 al año.

La misma figura indica valores de \$43.3 mensuales en el uso de tanqueros en comparación a los \$21 que gasta la población que recibe agua potable.

El siguiente cuadro muestra en función de la frecuencia del servicio de agua potable, el tiempo en horas y días que la población recibe la dotación del suministro.

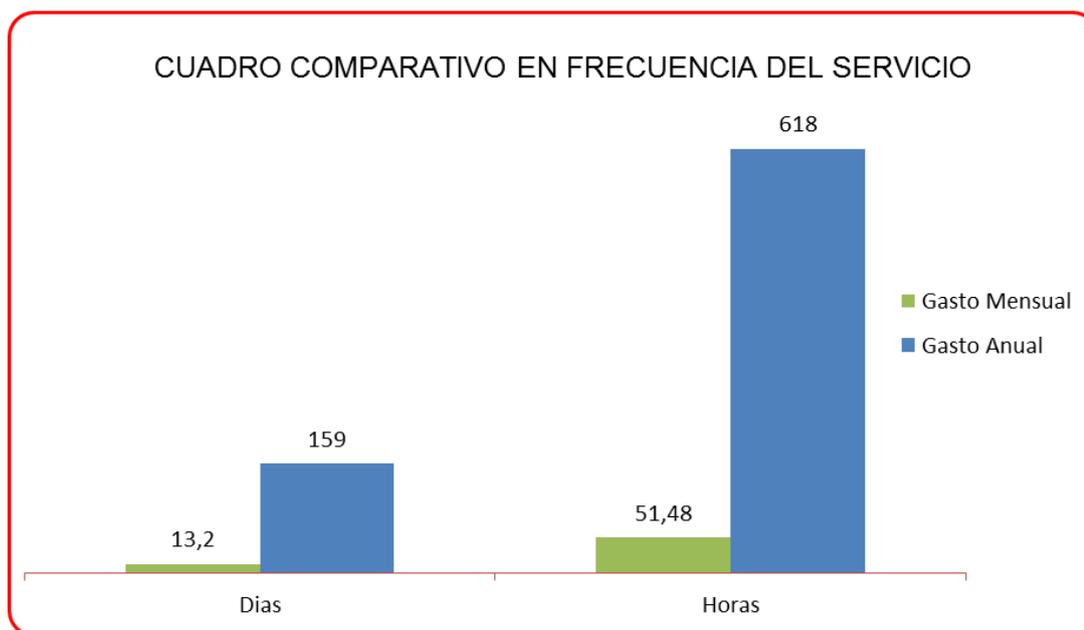


Figura 34. Representa el promedio total de la población que recibe el suministro, en mes y año, de acuerdo a la cantidad de días y horas.

El cuadro presentado, muestra los resultados totales en función del tiempo. El mismo indica que los habitantes que se abastecen mediante la red de agua potable reciben tan solo 13.2 días al mes del suministro y expresado en años, lo hacen tan solo en 159 días. En cuanto al número total de horas que reciben agua potable, lo hacen 51.48 horas al mes y 618 horas al año.

Cabe interpretar que los resultados de la figura N° 34 indican que las horas que se reciben de agua potable son en función de los días que se abastece del mismo.

4.3. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

De acuerdo a lo expresado en la hipótesis y a los datos obtenidos con el presente estudio se dictamina lo siguiente:

- Se acepta la hipótesis alternativa que indica; Existen impactos de carácter socio-económico en la población de Santo Domingo al no contar con agua potable, debido a que se demuestra que la falta del suministro afecta a la población social y económicamente.

- Se rechaza la hipótesis Nula que menciona; La población de Santo Domingo no experimenta impactos económicos al tener o no tener agua potable.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El desabastecimiento de agua potable en la ciudad de Santo Domingo ha sido negativa en virtud de que el 59% de la población posee servicio de agua potable, el 18% se abastece mediante tanqueros incluyendo a las familias que cuentan con un suministro irregular, el 16% lo hace por pozos y el 7% gracias a juntas vecinales que brindan un gran aporte en beneficio de la comunidad.
- Los resultados obtenidos permitieron identificar que los factores que condicionan la eficiencia del servicio de agua potable son producto de un mal manejo y distribución del recurso por parte de EPMAPA.
- Se determina necesario establecer herramientas que ayude a mejorar la distribución del agua potable a la población de Santo Domingo de manera eficiente y eficaz.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a EPMAPA ejecutar proyectos a corto y largo plazo encaminados al abastecimiento del agua potable en toda la población de Santo Domingo y, se indica regular las tarifas de los tanqueros en cuanto al servicio que prestan.
- Se sugiere a EPMAPA orientarse en cambiar su imagen empresarial hacia la población y enfocarse en una mayor organización institucional para brindar un mejor servicio. A su vez, se invita a la aplicación de un sistema eficiente de tarifas para el cobro por el servicio de agua en base al consumo por vivienda mediante el establecimiento de medidores.
- Se recomienda a EPMAPA ubicar una nueva red de tuberías y acometidas. Se necesita establecer políticas que incentiven a la población a adoptar buenos hábitos en el uso y cuidado de este recurso, como también promover campañas que informen a la población sobre la importancia del agua y se instruya en tratamientos caseros de purificación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Barojas, S. 2005 Edición IV. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones. Salud en Tabasco – [www.http://tempo.congresotabasco.gob.mx/documentos/2013/LXI/OFICIALIA/nuevas_leyes/LeydeProteccionAmbientaldelEstadodeTabasco.pdf](http://tempo.congresotabasco.gob.mx/documentos/2013/LXI/OFICIALIA/nuevas_leyes/LeydeProteccionAmbientaldelEstadodeTabasco.pdf).
- Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME), LA AME EN EL DIRECCIONAMIENTO TÉCNICO A LOS GAD MUNICIPALES PARA EL CUMPLIMIENTO DE SUSCOMPETENCIAS EXCLUSIVAS Y CONCURRENTES, 2014, disponible en: <http://www.scpm.gob.ec/wp-content/uploads/2013/12/1.6.-Rodrigo-Pareja-AME-Servicios-P%C3%BAblicos-Municipales.pdf>.
- Banco Mundial. (2010). Libro de Consulta para Evaluación Ambiental Volumen I; II y III. Trabajos Técnicos del Departamento de Medio Ambiente.
- Cairncross S and Feachem R, 1993, Environmental health engineering in the tropics: an introductory text (2nd edition). John Wiley and Sons, Chichester, UK.
- Cairncross S and Kinnear J, 1992, Elasticity of demand for water in Khartoum, Sudan, Social Science and Medicine, 34(2): 183-189.
- Cairncross S, 1987, the benefits of water supply, In Pickford, J (Ed) Developing WorldWate
- Cairncross S, 1993, Control of enteric pathogens in developing countries, In Mitchell R (Ed) Environmental microbiology. Wiley-Liss, New York, pp157-189.
- Carter R C, Tyrrel S F and Howsam P, 1997, The impact and sustainability of water and sanitation programmes in developing countries, Journal

of the Chartered Institution of Water and Environmental Management, 13: 292-296.

CC Posada - ... de Ingeniería Universidad de los Andes, 2005 - ojsrevistaing.uniandes.edu.co.

Corral B., Fabián (2012). La Constitución quiteña de 1812. Diario El Comercio (Ecuador).

Diario El Comercio. (2014). Edición del 07 de diciembre de 2012. Información disponible en: www.elcomercio.com. Fecha de consulta: 22 de febrero de 2014.

E Ramírez - Revista Virtual REDESMA, 2008 - revistasbolivianas.org.bo.

Empresa pública municipal de agua potable y alcantarillado de Santo Domingo (EPMAPA). (2014). Información disponible en: www.epmapa.gob.ec. Fecha de consulta: 23 de febrero de 2014.

Galindo, E. 2010. Estadística. Métodos y aplicaciones. 2. a ed. ProCiencia Editores, Quito.

Gilman R H, Marquis G S, Ventura G, Campos M, Spira W and Diaz F, 1993, Water cost and availability: key determinants of family hygiene in a Peruvian shantytown, *American Journal of Public Health*, 83(1): 1554-1558.

Gleick P H (ed.), 1993, *Water in crisis: a guide to the World's freshwater resources*. Oxford University Press, New York, USA.

Gleick P H (ed.), 1993, *Water in crisis: a guide to the World's freshwater resources*. Oxford University Press, New York, USA.

Gleick P H, 1996, Basic water requirements for human activities: meeting basic needs, *Water International*, 21: 83-92.

Gobernabilidad de la Gestión del agua en el Ecuador, disponible en: http://www.cepal.org/DRNI/proyectos/samtac/actividades_nacionales/ecuador/1/taller1.pdf.

Gobierno Autónomo descentralizado provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas. (2014). Información disponible en: www.gptsachila.gob.ec Fecha de consulta: 21 de febrero de 2014.

Gobierno de la provincia de Buenos Aires, Dirección provincial de Estadística (DPE). (2008). Encuestas de Saneamiento y Agua potable, primera edición. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/en/.

Herbert J, 1985, Effects of components of sanitation on nutritional status: findings from South Indian settlements, *International Journal of Epidemiology*, 14(1): 143-151.

INEC, Ecuador en cifras, Folleto, disponible en: http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=545%3A7-de-cada-10-hogares-en-el-pais-no-ahorran-agua&catid=56%3Adestacados&Itemid=3&lang=es.

Información del Agua (IAGUA), Encuesta 2012 de Suministro de Agua Potable y Saneamiento en España, (2013), disponible en: <http://www.iagua.es/noticias/gestion/12/06/28/encuesta-2012-de-suministro-de-agua-potable-y-saneamiento-en-espana-18441>.

J Bodin, F Delay, G De Marsily - *Hydrogeology Journal*, 2003 – Springer, disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00221694/270>.

Kleiner S M, 1999, Water: an essential but overlooked nutrient. *Journal of the American Dietetic Association*, 99 (2); 200-206.

LEY DE RECURSOS HIDRICOS, SECRETARIA DEL AGUA, leyes, obligaciones y derechos, Disponible en: <http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/LEYD-E-RECURSOS-HIDRICOS-II-SUPLEMENTO-RO-305-6-08-204.pdf>.

Libro AT Aguayo, A Atutxa, R Prieto - *Industrial &*, 2004 - ACS Publications, Edition 2004.

Lloyd B and Helmer R, 1991, Surveillance of drinking water quality in rural areas. Longman, London.

Martín, A.A., y J. de D. Luna del C. 2004. Tablas de bioestadística. 6. a ed. Norma-Capitel, Madrid.

Matos, E. E. (2007). Análisis del Mercado del agua de tomaren Santo Domingo RP. Documento disponible en: <http://educasitios.educ.ar>. Fecha de consulta: 23 de febrero de 2014.

Mena Villamar, (1997). El Quito rebelde: 1809-1812. Quito: Editorial Ayala.

Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, Departamento de Estadísticas. Formato de Encuesta Socioeconómica Agua Potable 2011. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/.../_1_Formato_encuesta_socioeconomicas_CC.

O'Connor R, 2002, Report of the Walkerton Enquiry, Part One: the events of May 2000 and related issues (a summary), Ontario Ministry of the Attorney General, Ontario, Canada.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), CANTIDAD DE AGUA DOMICILIARIA , EL NIVEL DEL SERVICIO Y LA SALUD, 2003 disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/.

Organización mundial de la salud (OMS). (2014). Guías para la calidad del agua potable, tercera edición. Información disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/. Fecha de consulta: 22 de febrero de 2014.

Programa de Monitoreo Conjunto OMS/UNICEF para agua potable y saneamiento (Joint Monitoring Program for Water and Sanitation/2010), disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/en/.

PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD, JOSEP ANTEQUERA BAIGET, CAPITULO 2:

TERRITORIO Y REGION, LA HUELLA HIDROLOGICA, disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/jab/huella-hidrologica.html>.

PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD, JOSEP ANTEQUERA BAIGET, CAP 7. ESTUDIO DE CASO: LA REGION DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS – ECUADOR., DELIMITACION DEL AMBITO TERRITORIAL, STOCK TERRITORIAL, STOCK ECONOMICO. Disponible en: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2013/jab/provincia-santo-domingo-tsachilas-ecuador.html>.

Publicación de periódico EL DIARIO, el 12 Octubre 2012, disponible en: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/245804-47-98-de-hogares-no-tiene-el-agua-potable/>.

Publicación web, Historia de Santo Domingo 2014, disponible en: http://santodomingodeloscolorados.blogspot.com/2011_02_01_archive.html

Ramazzotti, P., Frigato, P. and Elsner W., Routledge. (2012). Social Costs Today - Institutional Analyses of the Present - Crisis. Tomado del libro NF Gray - 2008 - langtoninfo.com.

SALINAS, Andrea. Mejorando el ciclo de inversión en proyectos de agua potable y alcantarillado aplicando una visión integrada para el manejo de recursos hídricos. La experiencia institucional de GIZ/PROAPAC, Bolivia. Revista Virtual REDESMA, La Paz, v. 5, n. 1, marzo 2011. Disponible en <http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1995-10782011000100006&lng=es&nrm=iso>. Accedido en 05 feb. 2015.

SECRETARIA DEL AGUA, Funciones y políticas administrativas de Senagua, Misión – Visión, disponible en: <http://www.agua.gob.ec/valores-mision-vision/>.

SEMPLADES, Documento de Planificación 2013, disponible en: <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/09/FOLLETO-Agua-SENPLADES.pdf>

Stephens C, 1996 Healthy cities or unhealthy islands? The health and social implications of urban inequality *Environment and Urbanization* 8(2): 9-30.

Thompson J, Porras I T, Tumwine J K, Mujwahuzi M R, Katui-Katua M, Johnstone N and Wood L, 2001, *Drawers of Water II: 30 years of change in domestic water use and environmental health in East Africa*, IIED, London, UK.

UNION NACIONAL DE EDUCADORES, mapa Ecuador, 2014, disponible en: <http://une.org.ec/~une/index.php/52-accion-gremial/documentos/comunicados/43-la-une-si-existe>.

University of Wisconsin - Extensión - UW-Extensión, Oficina Nacional de Farm*A*Syst/Home*A*Syst; (2007), disponible en: <http://www.uwex.edu/farmasyst/spanish/pdffiles/01encu1.pdf>.

White G F, Bradley D J, White A U, 1972, *Drawers of water: domestic water use in East Africa*, University of Chicago Press, Chicago.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO # I

Numero de encuestas realizadas según la fórmula establecida.

Cualitativa	Tamaño de la población	65099
	Proporción de evento buscado (%)	50
	Nivel de confianza (90 % a < 100 %)	95
	Error máximo permitido (0 % a 10 %)	5
	Tamaño de la muestra	382

ANEXO # II

Repartición proporcional de encuestas por población en zonas.

REPARTO DE ENCUESTAS	
Nº DE ZONA	Nº VIVIENDAS
1	20
2	51
3	74
4	29
5	42
6	24
7	7
8	1
9	5
10	1
11	1
12	14
13	14
14	21
15	27
16	16
17	31
18	4
TOTAL	382

ANEXO # III

Coordenadas UTM en lugares representativos de las 18 zonas encuestadas.

ZONAS	COORDENADAS UTM	
	X	Y
1	0704984	9973054
2	0705557	9971622
3	0702826	9970862
4	0700490	9970524
5	0702493	9972422
6	0703475	9972289
7	0704158	9975680
8	0707237	9972922
9	0708977	9971946
10	0710285	9970510
11	0704269	9969598
12	0702373	9968196
13	0700465	9968616
14	0699642	9969804
15	0699005	9971220
16	0700346	9973418
17	0701601	9974078
18	0703928	9975004

ANEXO # IV FORMATO DE ENCUESTA A POBLADORES



Universidad tecnológica Equinoccial
Sede Santo Domingo

Carrera de Ingeniería Ambiental y Manejo de Riesgos Naturales

**EL DESABASTECIMIENTO DEL AGUA EN SANTO DOMINGO,
FACTORES LIMITANTES E IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS.**

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS HABITANTES DE LA SANTO DOMINGO

Objetivo: Estimar los impactos socioeconómicos y ambientales como consecuencia del desabastecimiento de agua potable en Santo Domingo mediante la ayuda de esta herramienta de participación ciudadana.

Encuestador(a):	
Fecha y hora:	
Coordenadas UTM:	
Zona	

a. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA:

1. Género

- a. Masculino
- b. Femenino

2. Indique el número de personas que habitan en la vivienda

3. Indique su actividad económica actual

MIEMBROS DE FAMILIA	ACTIVIDAD ECONÓMICA		
	Empleado	Autónomo	Desempleado

4. ¿Cuál es su ingreso familiar mensual?

- Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas, (menor a \$636).
- Ingresos que cubren necesidades (entre \$637 Y \$800).
- Suficiente nivel de ingresos (entre \$801 y \$1000).
- Alto nivel de ingresos (entre \$1001 y \$2000).
- Elevado nivel de ingresos (mayor a \$2000)

5. ¿Cuál es su nivel de escolaridad alcanzado?

MIEMBROS DE FAMILIA	NIVEL DE EDUCACIÓN				
	Ninguna	Escolar	Primaria	Secundaria	Estudios Superiores

6. La vivienda en la que Ud. Habita es:

- a. Propia
- b. Arrendada
- c. Otro (especifique)

B. INFORMACIÓN DE CARÁCTER ESPECÍFICO (ASPECTOS PARA DETERMINAR LAS CAUSAS DEL DESABASTECIMIENTO DEL AGUA):

7. Tipo de Residencia según EPMAPA

- a. Residencial (Domestica)
- b. Comercial

8. ¿De qué forma obtiene el agua potable para su domicilio?

- a) Tubería (EPMAPA) (pase a la pregunta 12)
- b) Tanquero
- c) Pozo
- d) Bomba (Cisterna)
- e) Otros

9. ¿Qué nivel de molestia experimenta al no tener agua potable?

- a. Alto
- b. Medio
- c. Bajo

10. ¿Cuántos tanqueros ocupa al mes?

- a. 1
- b. 2

- c. 3
- d. 4
- e. Otros, Cuantifique

11. ¿Cuánto dinero gasta en tanqueros al mes?

- a. Menor a 15 USD
- b. Entre 15 y 22 USD
- c. Entre 23 y 30 USD
- d. Entre 31 y 38 USD
- e. Entre 39 y 46 USD
- f. Entre 47 y 54 USD
- g. Otros, indique

12. ¿Cuánto paga mensualmente por su consumo de agua potable?

- a) Menor a 6 USD
- b) Entre 6 y 9 USD
- c) Entre 10 y 13 USD
- d) Entre 14 y 17 USD
- e) Entre 18 y 21 USD
- f) Entre 22 y 25 USD
- g) Entre 26 y 29 USD
- h) Mayor a 29 USD

13. ¿Estaría de acuerdo a pagar un valor más alto por la dotación de agua potable a cambio de un mejor servicio?

- a. SI (pase a la siguiente pregunta)
- b. NO (pase a la pregunta 16)

14. ¿Cuánto pagaría por cada metro cubico de agua potable?

- a. Entre 0.15 y 0.22 USD
- b. Entre 0.23 y 0.030 USD
- c. Entre 0.31 y 0.38 USD
- d. Entre 0.39 y 0.46 USD
- e. Otro valor, indique

15. ¿Con que frecuencia recibe agua en su domicilio?

- a) Todos los días
- b) Pasando un día
- c) Una vez por semana
- d) Dos veces por semana
- e) Otros

16. ¿Cuántas horas por día dispone de agua potable?

- a. Entre 1 y 3 horas
- b. Entre 4 y 6 horas
- c. Entre 7 y 9 horas
- d. Otros especifique

17. ¿Qué nivel de satisfacción tiene del servicio agua potable?

- a. Alto
- b. Medio
- c. Bajo

18. La cantidad de agua que recibe es:

- a. Suficiente
- b. Insuficiente

¿El agua llega limpia o turbia?:

- c. Limpia todo el año
- d. Turbia por días
- e. Turbia por meses
- f. Turbia todo el año

19. ¿Al agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?

- a. Ninguno
- b. Hierve
- c. Clarificación
- d. Otros, indique

20. Según su criterio ¿Cuáles son las causas que provocan el desabastecimiento del agua?

- a. Falta de mantenimiento
- b. Asuntos políticos/municipales
- c. Tuberías en pésimo estado
- d. Mala repartición del agua
- e. Otros

21. De acuerdo a su percepción, la calidad del agua que Ud. consume posee las siguientes características:

- a. Sin contaminación
- b. Con un nivel moderado de contaminación
- c. Alto grado de contaminación
- d. Muy alto grado de contaminación (No apta para el consumo bajo ninguna circunstancia)

22. ¿Cuáles cree Vd. que son las consecuencias del desabastecimiento de agua en Santo Domingo?

- a. Daños al medioambiente
- b. Daños a la salud
- c. Perjuicios en la economía
- d. Otros especifique

23. ¿Qué soluciones daría a esta problemática “desabastecimiento del agua” que afecta a Santo Domingo?

- a. Cambio de tuberías
- b. Nueva Red de acometidas
- c. Cambio estructural/político de EPMAPA
- d. Mayor Organización de EPMAPA
- e. Mayor presupuesto
- f. Otros