

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL



VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO
PROVENIENTE DE LA MICROCUENCA DEL RÍO EL OBISPO, EN EL
CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN LAS MINAS,
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2016.

ANA ALEJANDRA RENÉE MENÉNDEZ SALAZAR

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JUNIO DEL 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO
PROVENIENTE DE LA MICROCUENCA DEL RÍO EL OBISPO, EN EL
CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN LAS MINAS,
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2016.

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

ANA ALEJANDRA RENÉE MENÉNDEZ SALAZAR

Al conferírsele el título de

INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

En el grado académico de

LICENCIADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, JUNIO DEL 2017

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**



RECTOR
Dr. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Representante de Profesores:	M.Sc. José Leonidas Ortega Alvarado
Representante de Profesores:	Lic. Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez
Representante de Graduados:	Lic. Zoot. Oscar Augusto Guevara Paz
Representante de Estudiantes:	P.C. Diana Laura Guzmán Moscoso
Representante de Estudiantes:	M.E.P. José Roberto Martínez Lemus
Secretaría:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordon
Coordinador de Carrera:	M.Sc. José Ramiro García Alvarez

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	M.Sc. José Ramiro García Alvarez
Secretaría:	M.A. Sandra Jeannette Prado Díaz
Vocal:	M.Sc. Fredy Samuel Coronado López

TERNA EVALUADORA

M.A. Marlon Alcides Valdez Velásquez
M.A. Hugo David Cordon y Cordon
Ing. Víctor Augusto Sandoval Roque

Chiquimula, Junio de 2017.

Señores:
Consejo Directivo
Centro Universitario de Oriente
Ciudad de Chiquimula

Honorables Miembros:

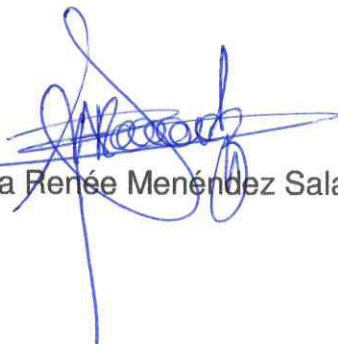
De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado: **"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO PROVENIENTE DE LA MICROCUENCA DEL RÍO EL OBISPO, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN LAS MINAS, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2016"**, como requisito previo a optar el título de Ingeniero en Gestión Ambiental Local, en el grado académico de licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios de aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ana Alejandra Renée Menéndez Salazar





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERIA EN GESTION AMBIENTAL LOCAL



REF- JRGA-GAL-01-2017
Chiquimula, Mayo de 2016.

MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Director CUNORI
Chiquimula, Ciudad

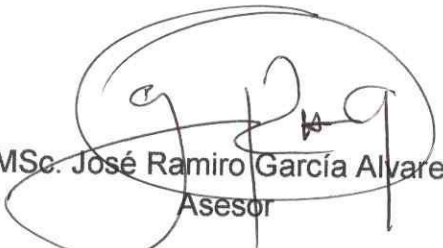
Respetable Licenciado Galdámez:

En atención a la designación efectuada por el Programa de Trabajos de Graduación de la Carrera de Gestión Ambiental Local, para asesorar a la estudiante **Ana Alejandra Renée Menéndez Salazar** en el trabajo de investigación denominado **“VALORACIÓN ECONOMICA DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO PROVENIENTE DE LA MICROCUENCA DEL RÍO EL OBISPO, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN LAS MINAS, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2016”**, tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a asesorar y orientar al sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En mi opinión, el trabajo presentado reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes; razón por la cual, recomiendo la aprobación del informe final para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al título de Ingeniera en Gestión Ambiental Local, en el Grado Académico de Licenciada.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


MSc. José Ramiro García Álvarez
Asesor

D-TG-AT-037/2017

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó la estudiante **ANA ALEJANDRA RENÉE MENÉNDEZ SALAZAR** titulado **“VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA DE USO DOMÉSTICO PROVENIENTE DE LA MICROCUENCA DEL RÍO EL OBISPO, EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CONCEPCIÓN LAS MINAS, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, 2016”**, trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Gestión Ambiental Local. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a doce de junio de dos mil diecisiete.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



M.Sc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
DIRECTOR
CUNORI – USAC



ACTO QUE DEDICO

A DIOS :

Por todas sus bendiciones, por ser mí guía a lo largo de mi vida, por cuidarme y protegerme siempre, por haberme regalado sabiduría y fortaleza. Porque gracias a Él hoy estoy cumpliendo una meta importante en mi vida

A MIS PADRES:

Edgar Aníbal Menéndez Velásquez y Milagro Salazar Duarte, por su infinito amor y por su apoyo incondicional, por ser mi guía en todos los momentos de mi vida. Este triunfo es dedicado a ustedes, es el fruto de todo lo que han sembrado en mí, los amo.

A MI HERMANA:

Andrea Michelle Menéndez Salazar por su amor y apoyo incondicional, te amo hermana.

A MIS ABUELOS :

Maximiliano de Jesús Salazar Nova (Q.E.P.D), Camila Duarte Recinos (Q.E.P.D), por su amor, por su apoyo y ser un ejemplo de trabajo y honradez; a José Darío Menéndez Quiroa, María Luisa Duarte por sus consejos y muestras de amor, donde cada uno tiene un lugar importante en mi corazón.

A MIS TÍOS:

Por su apoyo y muestras de cariño, porque para mí son especiales e importantes, los quiero mucho.

AL ANGELITO DE NUESTRA FAMILIA:

Mi tío Roberto Antonio Salazar Duarte, por ser la alegría de nuestra familia por su amor puro y sincero.

A MIS PRIMOS (AS):

Porque para mí cada uno es especial y tiene un lugar importante en mi corazón y más que primos son mis hermanos, los quiero mucho.

A MIS SOBRINOS:

Por sus muestras de cariño y respeto hacia mí, los quiero mucho.

**A ALGUIEN
ESPECIAL:**

Por su apoyo incondicional y por creer en mí en todo momento.

A MIS AMIGOS:

Por esas anécdotas vividas, por siempre contar con su apoyo en los malos y buenos momentos, porque su amistad es especial para mí.

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

**AL CENTRO
UNIVERSITARIO
DE ORIENTE -
CUNORI- :**

Por haber sido mi casa de estudios y darme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos.

**A LA CARRERA
DE INGENIERÍA
EN GESTIÓN
AMBIENTAL
LOCAL:**

Por haberme abierto las puertas del centro y brindado las herramientas necesarias que ayudaron en mi formación profesional.

**A MIS
CATEDRÁTICOS:**

Por inculcar en mí la responsabilidad, trabajo, dedicación y haberme brindado los conocimientos para mi formación profesional y sobre todo amor a mi carrera.

**A MIS
COMPAÑEROS:**

Por todos los buenos momentos compartidos, porque cada uno son especial para mí y porque siempre exista esa unión entre nosotros.

**A MIS
ASESORES:**

M.Sc. Ramiro García Álvarez e Ing. Byron Estuardo Osorio Menéndez, por su, paciencia, disposición y motivación en el proceso, su guía y ayuda ha sido fundamental para la elaboración de este trabajo.

**AL LIC. LUIS
VÁSQUEZ:**

Por su disposición, orientación y ayuda brindada en el análisis estadístico.

**A MIS
EVALUADORES:**

M.A. Marlon Valdez, M.A. Hugo David Cordón e Ing. Víctor Augusto Sandoval, por su disposición, paciencia, motivación y ayuda en el proceso, su guía ha sido parte fundamental para la elaboración de este trabajo.

**A TODAS Y
TODOS :**

Quienes de una u otra forma colaboraron con la realización de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE GRÁFICAS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
4. JUSTIFICACIÓN	7
5. OBJETIVOS	8
5.1 Objetivo general	8
5.2 Objetivos específicos	8
6. MARCO TEÓRICO	9
6.1 Importancia del recurso hídrico	9
6.2 Usos del agua	10
6.2.1 Usos extractivos	10
6.2.2 Usos no-extractivos	10
6.3 Importancia de la valoración económica de los servicios ambientales	11
6.4 El rol de la valoración económica en la gestión del recurso hídrico	12
6.5 Valoración económica total	12
6.5.1 Valores de uso	13
6.5.2 Valores de no-uso	14
6.6 Métodos de valoración	15
6.6.1 Métodos de valoración indirectos	15
6.6.2 Métodos de valoración directos	17
6.6.3 Ventajas del método	20
6.7 Tratados y protocolos sobre la valoración o manejo del recurso hídrico	20
6.7.1 Declaración de Dublín sobre la valoración o manejo del recurso hídrico.	20
6.7.2 Hallazgos sobre el capital hídrico nacional y abastecimiento del agua	22
6.8 Pago por servicios ambientales	23

7. MARCO REFERENCIAL	25
7.1 Ubicación y localización del área de estudio	25
7.2 Vías de acceso	25
7.3 Demografía	26
7.3.1 Concentración poblacional	26
7.3.2 Patrón de asentamiento	26
7.3.3 Distribución por etnias y flujos migratorios	27
7.4 Situación socio-económica del municipio de Concepción Las Minas	27
7.5 Clima	30
7.6 Zonas de vida	30
7.7 Flora y fauna	30
7.8 Hidrografía	30
7.8.1 Fuentes de agua	31
7.9 suelos	31
7.10 Bosques	32
7.11 Investigaciones relacionadas con la valoración económica del agua	33
7.11.1 Valoración económica de los servicios hidrológicos :subcuenca del río Teculután	33
7.11.2 Valoración del agua como servicio ambiental para el abastecimiento de agua potable en el casco municipal de San Jerónimo, Baja Verapaz.	34
7.11.3 Valoración económica del lago de Atitlán Sololá, Guatemala.	35
7.11.4 Valoración económica del agua de uso doméstico en la Villa de Quezaltepeque, proveniente de la microcuenca del rio La Conquista municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula.	36
8. METODOLOGÍA	38
8.1 Determinación del área de estudio	38
8.2 Servicio ambiental a valorado	38
8.3 Método de valoración económica utilizado	38
8.4 Definición de la muestra	39
8.5 Distribución de la muestra	40
8.6 Variables a objeto de estudio	41
8.7 Formulación de la boleta de campo para el estudio	42
8.8 Análisis de la información	43
8.9 Análisis costo-eficiencia	43

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
9.1 Variables relacionadas con las características socio-económicas de la población del casco urbano de Concepción Las Minas	44
9.2 Variables relacionadas con el agua de uso doméstico en el casco urbano de Concepción Las Minas	50
9.3 Variables relacionadas con la DAP (disposición a pagar)	54
9.4 Tablas de contingencia para las variables de disposición a pagar, sobre el servicio ambiental que la microcuenca del río El Obispo presta al casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.	59
9.5 Valoración económica del agua del uso doméstico en el casco urbano de Concepción Las Minas	65
9.6 Estrategias para la gestión integrada del recurso hídrico en el casco urbano de Concepción Las Minas , de la microcuenca del río El Obispo	66
9.6.1 Formulación de una política para la gestión integrada del recurso hídrico en la microcuenca del río El Obispo del municipio de Concepción Las Minas.	66
9.6.2 Conformación de un comité urbano, por los pobladores del municipio de Concepción Las Minas, para la gestión integrada del recurso hídrico de la microcuenca del río El Obispo.	67
9.6.3 Análisis costo-eficiencia para la alternativa que la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, propuso implementar para mantener y mejorar el servicio ambiental que presta la microcuenca del río El Obispo.	68
9.6.3.1 Análisis para determinar cuál de las dos alternativas de reforestación es la mejor considerando el costo y la eficiencia.	73
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍAS	76
ANEXOS	79

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Título	Página
1	Zonas de vida del municipio de Concepción Las Minas	30
2	Resultados de análisis estadísticos con prueba de chi-cuadrado para las variables con características socioeconómicas de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	45
3	Medidas de tendencia central para determinas el número de miembros por hogar en el casco urbano de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	50
4	Resultados de análisis estadístico con prueba de chi-cuadrado para las variables relacionadas con el agua para uso doméstico del casco urbano de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	51
5	Resultados de análisis estadísticos con la prueba de chi-cuadrado para variables con la DAP.	54
6	Resultados estadísticos de las medidas de tendencia central para las variables de pago de la población del casco urbano de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	58
7	Tabla de contingencia para las variables de disponibilidad a pagar, sobre el servicio ambiental que la microcuenca del río El Obispo, presta al casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.	59
8	Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP y sexo del entrevistado en el casco urbano de Concepción Las Minas.	60
9	Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP y edad de los entrevistados del casco urbano de Concepción Las Minas.	60
10	Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP y nivel educativo en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.	61
11	Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP y situación laboral en el municipio de Concepción Las Minas.	62

12	Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP con familias que tienen familiares en Estados Unidos en el casco urbano de Concepción Las Minas.	63
13	Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP y familias que reciben remesas de los Estados Unidos en el casco urbano de Concepción Las Minas.	63
14	Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP e ingresos mensuales de la población del casco urbano de Concepción Las Minas.	64
15	Resumen para los costos para reforestación y manejo en 140 ha con plantas de vivero en la microcuenca del río El Obispo, Concepción Las Minas, Chiquimula.	70
16	Resumen de los costos para la reforestación y manejo en 140 ha con plantas en bandeja en la microcuenca del río El Obispo, Concepción Las Minas, Chiquimula.	72

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica	Titulo	Página
1	Rangos de edad de los entrevistados en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	46
2	Nivel de educación de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	47
3	Situación laboral de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	48
4	Familias que reciben remesas de Estados Unidos, en el casco urbano del municipio Concepción Las Minas, Chiquimula.	48
5	Rango de ingresos familiares por mes de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.	49
6	Horas al día que recibe agua las viviendas del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.	52
7	Percepción de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas , sobre la cantidad de agua recibida en sus viviendas	52
8	Calidad del servicio de agua prestada en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.	53
9	Personas que respondieron positivamente y negativamente a la disponibilidad a pagar.	55
10	Forma que proponen los pobladores que la contribución adicional sea recaudada.	55
11	Mejor alternativa para garantizar el servicio ambiental que presta la microcuenca del río el Obispo a la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	56
12	Quien debería de estar a cargo de cuidar los bosques en el municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.	57

RESUMEN

El recurso hídrico es indispensable para la vida del ser humano, pero también un medio fundamental en las actividades económicas y productivas del hombre; además, es un elemento estratégico en la definición de asentamientos humanos y un factor determinante en el desarrollo.

La valoración económica es un proceso para analizar y cuantificar las variaciones en calidad o en cantidad de un recurso natural, no se calcula el valor del recurso en sí, ni se calcula el servicio del agua o bosque ya que estos valores son incalculables, lo que se calcula es una aproximación al valor que tiene para el usuario la existencia del servicio natural o el costo en que se debe incurrir para recuperar un recurso degradado; o ya sea el costo que tiene para el usuario del recurso natural el que ya no está para su uso.

El Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR), define los “pagos por servicios ambientales (PSA) como los instrumentos económicos diseñados para dar incentivos a los usuarios, de manera que continúen ofreciendo un servicio ambiental (ecológico) que beneficia a la sociedad como un todo, en algunos casos los pagos buscan que los usuarios adopten prácticas de uso que garanticen la provisión de un servicio en particular.

Es importante mencionar que la población rural es la que mantiene y conserva los bosques que aún existen en las zonas de captación de agua, pero lamentablemente las comunidades que viven en esta área no tienen los suficientes recursos para producir y obtener ingresos suficientes para vivir, por lo cual realizan actividades agrícolas como la siembra de maíz, frijol, café, por lo que trae como consecuencia la tala de árboles para ampliar el área de siembra y de igual manera aprovechar dicha madera; estas actividades ponen en riesgo el servicio ambiental que la microcuenca presta, principalmente el recurso hídrico pues con el pasar de los años si se sigue haciendo un uso irracional del agua, trayendo como consecuencia la disminución de este recurso y afectando el bienestar de los pobladores del casco urbano .

Por lo tanto, se realizó la investigación Valoración económica del agua de uso doméstico en el casco urbano de Concepción Las Minas, proveniente de la microcuenca del río El

Obispo, municipio de Concepción Las Minas, departamento de Chiquimula, con el objetivo de generar información, para determinar el valor económico del agua para uso doméstico en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, por medio del método de valoración contingente que se basa en el desarrollo de un mercado hipotético, en el cual, los proveedores son los habitantes de la zona de recarga hídrica y los usuarios son los habitantes del casco urbano que cuentan con el servicio domiciliario de agua de la red municipal .

Para el desarrollo de la investigación, en primer lugar se delimitó el casco urbano de Concepción Las Minas, por medio del programa ArGIS y su herramienta ArcMap, luego se digitalizó cada vivienda circunscrita en dicha área donde se determinó que existen 321 viviendas, donde a través del muestreo aleatorio irrestricto se determinó el número de viviendas a entrevistar las cuales fueron 75. Para la formulación de la boleta de campo se definieron las variables a estudiar que se dividen básicamente en tres fases, la primera, se enfoca en las características socioeconómicas de los entrevistados, la segunda, en las variables relacionadas con el agua de uso doméstico y la tercera, con variables relacionadas con la disposición a pagar –DAP-.

La información que se obtuvo a través de las encuestas se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo (pruebas de Chi cuadrado), proporcionando datos de forma descriptiva con los cuales se realizaron gráficos y cuadros que ayudaron a la interpretación y discusión de resultados. La estimación de los parámetros de las tablas de contingencia se realizó por medio del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System), para relacionar la disposición a pagar DAP con variables socioeconómicas. Por último, se realizó un análisis de costo-eficiencia para dos alternativas relacionadas con el manejo sostenible de la microcuenca del río El Obispo, que se determinaron por medio de la encuesta.

Con base a los resultados se determinó que el 43% de la población son hombres y 57% son mujeres debido a que la entrevista era dirigida a los jefes de hogar; el rango de edad con mayor intervención en la entrevista es de 50-59 años con 24%, seguido de 20-29 años con el 23%, para los rangos de 60-69 años y 40-49 años es del 17 % , >70 años con el 9%, 30-39 años con el 8% y de 18-19 con el 1%.

Se determinó que el 48% de la población posee estudios de nivel primario, el 1% estudios a nivel básico, el 28% estudios de nivel diversificado, 17% estudios a nivel universitario, el 3% estudios de posgrado y el 3% de la población no cuenta con ningún nivel educativo.

Así mismo, se determinó que el 85% de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas recibe el servicio de agua municipal los 7 días de la semana y únicamente el 15% de la población no recibe el servicio de agua municipal los 7 días de la semana. La tarifa por servicio de agua municipal es de Q. 20.00/mes.

Al analizar la disposición a pagar se determinó que el 99% de la población está en disposición de pagar una cuota adicional a la tarifa por el servicio de agua, la cual se estima en Q.10.00/mes, los cuales se destinarán a la protección y recuperación de la zonas de recarga hídrica de la microcuenca.

También el estudio permitió determinar que el valor económico total anual estimado por el servicio ambiental que presta la microcuenca del río El Obispo es de Q.38,520.00, debido a que los pagos por servicios ambientales pueden ser más sostenibles y existe interés de la población en implementar acciones para la protección, recuperación y conservación de los recursos naturales en la microcuenca.

La reforestación de las zonas de recarga hídrica fue la alternativa seleccionada por parte de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, para contribuir con la protección y recuperación de los recursos naturales, dicha alternativa se evaluó a través del análisis costo-eficiencia donde se analizó la reforestación utilizando plantas en bolsa de polietileno negro y plantas producidas en contenedor, donde, de acuerdo al análisis económico la utilización de plantas producidas en contenedor tiene un menor costo para la estrategia de reforestación.

La valoración económica permitió determinar que el 99% de la población del casco urbano de municipio Concepción Las Minas reconoce la importancia del bosque para mantener en ciclo higrológico que permita proveer de agua a las hogares, así como, la responsabilidad de implementar un mecanismo de pago por servicios ambientales que permita obtener recursos para protección y conservación del recurso bosque en la microcuenca.

INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país rico en recursos naturales, que son de suma importancia para el desarrollo económico, ya que estos proveen bienes y servicios que generan beneficios que garantizan el bienestar de la población. El recurso hídrico es imprescindible e impostergable reconocer las ventajas competitivas que tiene el país en términos de recursos naturales y ambiente; la responsabilidad que se tiene porque dichos recursos sean valorados justamente, para el bien de las generaciones presentes y futuras.

La valoración económica del agua, es un asunto de seguridad nacional que conduce hacia una gestión más eficiente y sostenible del agua. En ese sentido, los principios de Dublín sobre la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos señalan claramente que para conseguir una gestión sustentable del agua eficiente en costos, el agua debería ser reconocida como un bien económico que posee un valor monetario en todos sus usos competitivos. No valorar el agua es uno de los principales problemas que incentivan y conducen al uso irracional del agua, provocando como consecuencia la escasez del mismo (Martínez y Dimas, 2007).

El valor económico, es el esfuerzo de asignar valores monetarios a los bienes y servicios ambientales, los impactos en los cambios de la calidad ambiental, para poder contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlos con otros componentes ambientales y económicos. El medio ambiente tiene un gran valor, además del que tiene por cumplir una serie de funciones que afectan positivamente el bienestar de las personas que integran la sociedad.

Los recursos naturales como el agua, tienen valor intrínseco como la mayoría de otros recursos naturales, los cuales no tienen valor monetario; la creciente degradación del recurso hídrico, la mala distribución en muchas regiones del mundo y especialmente en Guatemala, hacen necesario asignarle un valor económico al recurso para garantizar su gestión y uso sostenible.

La investigación se realizó con el objetivo de generar información para conocer el valor económico del agua para uso doméstico en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, por medio de la valoración contingente, donde se desarrolla un mercado hipotético, en el que los proveedores son los habitantes de la zona de recarga hídrica y los usuarios son los habitantes del casco urbano que cuentan con servicio domiciliario de agua del sistema municipal; permitiendo conocer la disposición de pago de los usuarios, como determinar qué alternativas de conservación y protección tienen mayor aceptación por la población para garantizar el servicio ambiental del cual son beneficiados.

Según el estudio la microcuenca del río El Obispo abastece al 100% de la población del casco urbano de Concepción Las Minas a través de la red municipal de agua, donde el 61% de la población recibe las 24hrs semanal, el 34% recibe agua todos los días de la semana pero a un determinado horario y un 4% recibe agua cada 3 días; actualmente la tasa municipal de agua es de Q.20.00/mes por el servicio siendo un total de Q.240.00/anual/vivienda. De acuerdo a los resultados obtenidos, el 99% de la población está dispuesta a pagar una cuota adicional a la tasa ya establecida por el servicio; para actividades que ayuden a conservar y mejorar el servicio ambiental que la microcuenca presta, sólo un 1% no está dispuesto a pagar la cuota adicional, debido a sus bajos ingresos económicos.

Según el análisis de las medidas de tendencia central se estimó que la población del casco urbano está dispuestos a pagar una cuota adicional de Q.10.00/mes, con lo cual se puede estimar el valor económico total anual en Q.38,520.00, que corresponde al beneficio económico que reciben los usuarios del servicio municipal de agua del casco urbano de Concepción Las Minas; donde este fondo se utilizaría para gestionar proyectos de reforestación para la preservación y protección de los servicios ambientales, económicos y sociales que la microcuenca del río El Obispo otorga a la población .

2. ANTECEDENTES

En Guatemala se han realizado estudios de valoración económica de los servicios hidrológicos: como la investigación realizada por Rojas y Lux (2005), en el municipio de San Jerónimo, Baja Verapaz, donde la provisión de agua para el consumo humano depende de los usos de la tierra y el agua, que los usuarios de la parte alta de la cuenca implementen, afectando directamente la calidad ambiental del recurso disponible para la población de la parte alta y baja de la cuenca.

En el estudio se determinó que el 55% de la población manifiesta su disposición a pagar la tarifa actual del servicio de agua de Q.6.00 por mes; sin embargo, cabe resaltar que 27% del total de la población tendría disposición a hacer un pago por tarifa de agua superior a la actual.

Así mismo, la población argumenta una consideración de justicia en la prestación del servicio actual, en calidad y cantidad del agua. Se estima que 40% tendría la disposición de invertir al menos Q.2.00/mes para acciones de conservación del agua, un 11% manifiesta que podría pagar entre Q.1.00 y Q.2.00/mes

Según Martínez y Dimas, 2007; en el municipio de Teculután, departamento de Zacapa, donde se realizó la valoración económica del río de Teculután, a través del método de valoración contingente. La encuesta se aplicó a una muestra de 160 familias de las 3,174 que se abastecen de agua de la subcuenca del río Teculután con una confianza del 95%. En los resultados obtenidos el 70% de los entrevistados respondieron afirmativamente al pago de servicios hidrológicos, donde el monto a pagar es de Q26.30/mes, de ahí se tiene que el valor de los servicios ambientales para la población de Teculután es de Q1 millón por año. Entonces, se puede decir que la valoración contingente demuestra que los habitantes de Teculután están conscientes, aunque de manera intuitiva, de la importancia que tiene el servicio ambiental en el mantenimiento del ciclo hidrológico para el abastecimiento de agua potable.

Según Romero, 2009; en el estudio de la cuenca del lago de Atitlán donde se empleó el método de valoración contingente para generar los valores de uso y no-uso del lago; donde la recolección de la información en el campo se utilizó el método de muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional, obteniéndose los datos mediante entrevistas personales dirigidas a los jefes de hogar.

El estudio determinó que los principales usos del lago de Atitlán son la recreación 65%, el transporte 29% el agua para consumo humano 24%, donde los usuarios del lago que viven dentro de la cuenca están dispuestos a pagar una media de Q.17.87/persona/mes (DAP), por mantener la calidad de las aguas y evitar su degradación, también están dispuestos a pagar una media de Q.11.07/persona/mes por mantener la belleza del paisaje que ofrece el lago, además los no usuarios del lago que viven dentro de su cuenca están dispuestos a pagar una media de Q.11.64/persona/mes por tener la opción de convertirse en el futuro usuario. También se determinó, que el estado civil, el número de miembros del hogar donde viven, el grado de escolaridad, el sexo y el ingreso de los usuarios del lago, son los principales características socioeconómicas que influyeron en la disposición a pagar (DAP).

Se determinó que el valor de uso del lago varía entre Q.50.10 millones/año y Q.59.60 millones/año que el valor de no-uso (valor de opción) varía entre Q.2.78 millones/año y Q.3.34 millones/año y que el valor económico total del lago de Atitlán varía entre Q.54.28 millones/año y Q 62.85 millones/año.

Según investigación realizada por Osorio (2015) sobre la valoración económica de la microcuenca del río La Conquista del municipio de Quezaltepeque del departamento de Chiquimula, a través de la metodología de valoración contingente donde los resultados obtenidos fueron que el 86% de la población está dispuesta a pagar una cuota adicional para mantener y mejorar el servicio que presta la microcuenca, mientras que 14% restante no tiene la disposición de pagar, a través de las medidas de tendencia central se determinó que la media es de Q.9.47, mediana Q.10.00 y moda Q.5.00 debido a que la mediana se asemeja más a la realidad de los datos obtenidos, se define que la

disposición de pago de la población de la Villa de Quezaltepeque es de Q.10.00/mes adicionales por el servicio.

El valor económico total anual estimado es de Q.188,400.00, esta cantidad es el beneficio económico que reciben los usuarios del servicio municipal de agua de Quezaltepeque, considerando que el municipio no tiene problemas de escases de agua, es alentador debido que los pagos por servicios ambientales pueden ser más sostenibles y existe un interés genuino de la población en implementar acciones para la protección, recuperación y conservación de los recursos naturales en la microcuenca del río La Conquista.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agua es un bien público y de carácter estratégico porque satisface necesidades vitales, y necesaria para la mayor parte de actividades económicas e indispensable para los procesos ecológicos.

Las mayores demandas de agua potable son debidas a la concentración de la población y coinciden con áreas donde los recursos hídricos son limitados, que son las partes altas de las cuencas a lo largo del altiplano de la Sierra Madre, donde se ubican las cabeceras departamentales más densamente pobladas, en relación con demandas de agua por concentración de población en zonas deficitarias de recursos hídricos, principalmente en la zona oriental del país.

De acuerdo al balance hídrico 2010 se determinó la oferta y demanda del agua en la cuenca del río Grande de Zacapa, la oferta de agua de la cuenca es de 1,191,852.69 m³/año, mientras que la demanda real de agua (coberturas reportadas) para uso doméstico es de 8,907.92 m³/año y para riego es de 42,923.86 m³/año por lo tanto la demanda real total es de 51,153.44 m³/año, es decir 4.29% de la disponibilidad neta que tiene la cuenca (IARNA-URL , 2011).

La microcuenca del río El Obispo es la principal fuente de abastecimiento para el casco urbano de Concepción Las Minas, con una altitud de 750 msnm, formando parte de la cuenca del Río Grande, de acuerdo a los datos del Centro de Salud del municipio para el 2015 existen 321 viviendas las cuales se abastecen de esta agua para uso doméstico, la cantidad del agua de la microcuenca puede irse deteriorando y disminuyendo con el pasar del tiempo, debido a una serie de actividades antropogénicas como el crecimiento poblacional, la falta de conciencia ambiental sobre la conservación de los recursos naturales, la presión ambiental ejercida especialmente sobre el recurso agua; por lo tanto, se pretende obtener información del valor contingente de los servicios hidrológicos del río El Obispo, por parte de los pobladores del casco urbano de Concepción Las Minas y determinar el valor de uso directo que tiene el recurso agua.

4. JUSTIFICACIÓN

La gobernabilidad del agua comprende el conjunto de medidas de políticas, legislación, administración, protección del agua acordadas por la sociedad, la capacidad institucional de aplicarlas y cumplirlas en función de dar respuesta a las necesidades y expectativas de la población. Como se trata de un factor político, la gobernabilidad del agua está delimitada por las condiciones generales de gobernabilidad del país y de la relación del estado con otras naciones y con entidades políticas regionales, continentales y globales.

Guatemala, no cuenta con una ley de agua y se sigue haciendo un uso irracional de este recurso, lo cual está ocasionando la disminución de los caudales de los ríos, poniendo así en peligro el equilibrio ecológico del recurso hídrico nacional. Hasta el momento se cuenta con iniciativas que buscan crear el marco legal para la administración, gestión y distribución del recurso hídrico.

La contribución del agua a la economía nacional es directa, sus aprovechamientos se vinculan estrechamente con la salud, agricultura, energía, industria y el turismo; sin embargo, dicha contribución carece de consistencia para el logro de objetivos nacionales que trasciendan los diversos sectores usuarios, pues las políticas públicas, entre ellas la de seguridad alimentaria y la de desarrollo rural, asumen que habrá agua para las diversas demandas pero no preveen estrategias o lineamientos para asegurarlo.

Por tal razón, se realizó el trabajo de investigación sobre la valoración económica del agua de la microcuenca del río El Obispo del municipio de Concepción Las Minas del departamento de Chiquimula, porque es la principal fuente de abastecimiento de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, beneficiando a 321 viviendas.

La importancia del estudio radica en la utilidad de la información generada, que permita la implementación de medidas de conservación y protección de la microcuenca y la conservación del servicio ambiental que presta, como fuente principal de abastecimiento de agua de la población del municipio de Concepción Las Minas.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Generar información sobre el valor económico del agua para uso doméstico, proveniente de la microcuenca del río El Obispo a los pobladores del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, mediante el método de valoración contingente.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar las variables socio-económicas que se determinaron con la disposición a pagar que se relaciona con la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.
- Estimar el valor económico que la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas le conceden al agua para uso doméstico.
- Proponer estrategias para la gestión integrada del recurso hídrico, que permita la conservación y protección del recurso garantizando la calidad del servicio de agua en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Importancia del recurso hídrico

El agua es un elemento integrante de los ecosistemas naturales, fundamental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta ya que constituye un factor indispensable para el desarrollo de los procesos biológicos que la hacen posible.

La superficie de la tierra es principalmente acuosa, ya que el 70 % está cubierta de agua, mayoritariamente salada, y representa 97.5% del total; los ríos, lagos, lagunas y humedales son una fuente importante de agua dulce; sin embargo, son los acuíferos subterráneos los que aportan hasta un 98% de las fuentes de agua dulce accesible al uso humano (Argueta, 2005).

El recurso hídrico contribuye a la estabilidad del funcionamiento del entorno de los seres y organismos que en él habitan; es por tanto, un elemento indispensable para la subsistencia de la vida animal y vegetal; es un servicio de primera necesidad para los seres vivos y un elemento natural imprescindible en la configuración de los sistemas medioambientales.

Este vital líquido es indispensable para la vida del ser humano, pero también un medio fundamental en las actividades económicas y productivas del hombre; además, es un elemento estratégico en la definición de asentamientos humanos y un factor determinante en el desarrollo (Rojas y Lux , 2005).

El agua es un elemento renovable; sin embargo, el abuso de este puede generar que la reproducción natural a la que está sujeta se vea interrumpida y se convierta así, en un recurso natural limitado y vulnerable (Rojas y Lux, 2005).

6.2 Usos del agua

El agua es un recurso limitado en la naturaleza y ofrece una diversidad de usos que no siempre son compatibles entre sí. Algunos usos extraen el agua de su ciclo natural por períodos largos de tiempo, otros por un tiempo corto y otros simplemente no extraen el agua. Los usos del agua pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Usos extractivos, son los que extraen o consumen el agua de su lugar de origen (ríos, lagos y aguas subterráneas).
- Usos no extractivos, corresponden a los usos que ocurren en el ambiente natural de la fuente de agua sin extracción o consumo del recurso (Romero, 2009).

6.2.1 Usos extractivos

Son aquellos que consumen o extraen el agua de su fuente de origen por lo que en general este uso puede ser medido cuantitativamente. Los usos extractivos más frecuentes se pueden agrupar de la siguiente forma.

- **Industrial:** El agua es uno de los recursos más importante en la industria ya que es usada como materia prima, enfriante, solvente, agente de transporte y como fuente de energía.
- **Municipal:** Se considera el uso público, comercial y residencial, incluyéndose todos los usos domésticos del agua como beber y cocinar.
- **Agricultura:** Dentro de este grupo se considera el agua para riego de cultivos y agua que consume la ganadería, en la mayor parte del mundo del 70% al 80% del total del agua es consumida por actividades humanas que corresponden al uso para la agricultura.
- **Minería:** El agua es utilizada para separar los minerales de rocas y limpiar los materiales de desecho (Romero, 2009).

6.2.2 Usos no-extractivos

Los usos no-extractivos, no pueden ser medidos cuantitativamente, porque el agua es usada, pero no es removida de su ambiente natural. Estos pueden ser descritos por ciertas características del agua o por los beneficios que proporcionan al ecosistema. Los usos no extractivos se pueden calificar de la siguiente forma.

- **Generación de energía hidroeléctrica:** El agua es utilizada para hacer girar una turbina y de esta manera producir electricidad, ya que después de pasar por la turbina vuelve al caudal, aunque no en el mismo lugar donde se extrajo.
- **Transporte:** El agua ha sido una alternativa para el transporte tanto para fines comerciales, como turísticos.
- **Pesca:** Se considera la extracción de peces con fines comerciales y recreacionales.
- **Recreación:** El agua ofrece amplias posibilidades de recreación al aire libre, desde la práctica de deportes, hasta posibilidad de esparcimiento como fotografías y caminatas (Romero, 2009).

6.3 Importancia de la valoración económica de los servicios ambientales

La valoración económica se define como la identificación, cuantificación física y monetaria de los beneficios y costos derivados de cambios en los servicios ambientales producidos por los recursos ambientales (Moreno, 2005).

La valoración económica es importante porque permite transformar los valores del ambiente (beneficios) a una escala monetaria que facilita la toma de decisiones. El fundamento teórico de la valoración económica se encuentra en la teoría del bienestar, según esta, el bienestar de los individuos no solamente depende del consumo de bienes y servicios producidos por el sector privado y el gobierno, sino también de cantidades de flujos de bienes y servicios por el sistema de recursos naturales y ambientales (Martínez y Dimas, 2007).

La valoración económica busca demostrar que el servicio ambiental no es gratis; sin embargo, existe un sin número de inconvenientes para valorar el servicio que el ambiente presta, que hacen un completo desafío expresar en términos monetarios el valor que poseen estos bienes o servicios ambientales.

La valoración también puede servir para señalar los cambios en la dotación de recursos ambientales (su escasez relativa o absoluta), de las circunstancias actuales es que los nuevos paradigmas económicos proponen que el desarrollo se debe dar considerando tres aspectos fundamentales como: a. el crecimiento económico debe satisfacer las

necesidades de las presentes generaciones sin comprometer las posibilidades de satisfacción de necesidades de generaciones futuras, b. se debe dar con equidad social y c. no debe comprometer la calidad del ambiente según (F-ODM 2011 citado por Osorio 2015)

6.4 El rol de la valoración económica en la gestión del recurso hídrico

La valoración económica es un proceso para analizar y cuantificar las variaciones en calidad o en cantidad de un recurso natural, no se calcula el valor del recurso en sí, no se calcula el servicio del agua o bosque ya que estos valores son incalculables, lo que se calcula es una aproximación al valor que tiene para el usuario la existencia del servicio natural o el costo en que se debe incurrir para recuperar un recurso degradado o ya sea el costo que tiene para el usuario del recurso natural el que ya no está para su uso (Moreno, 2005).

Según (Martínez y Dimas, 2007), indica que el valor económico del servicio del agua proporciona señales de la escasez relativa, de ahí que el manejo integrado de las cuencas requiera la estimación de los beneficios o de los valores en la disponibilidad de agua.

La valoración puede servir para señalar los cambios en la dotación del recurso agua, su escasez relativa o absoluta. La economía es la ciencia que administra los recursos escasos, y podrá proporcionar las herramientas adecuadas para la toma de decisiones sobre el manejo del recurso.

6.5 Valoración económica total

Los aspectos económicos de la relación entre la sociedad y la naturaleza se expresan en la valoración económica que los actores sociales hacen de sus recursos ambientales. La valoración de los bienes ambientales y los efectos de su uso, es clave en el proceso hacia el manejo sostenible de los recursos naturales.

Esta valoración surge del grado de percepción por parte de la sociedad de los costos y beneficios que la utilización de un recurso le significa, una percepción económica

completa requiere un nivel suficiente de información sobre los costos y beneficios, un conocimiento de las relaciones causa- efecto del uso del ambiente y la aceptación de expresarla en términos monetarios.

La valoración económica del bien ambiental debe incluir, además de los valores expresados por los usuarios del recurso, todas las oportunidades de utilización alternativa, actual o futura. El valor de los impactos que su uso genera en otros actores y sectores de la economía (externalidades); esta valoración solo se expresa parcialmente en el mecanismo de intercambio de bienes y servicios ambientales ya sean privados o sociales.

El valor económico total expresa el valor teórico de cada unidad del recurso, bien o servicio ambiental, que la sociedad está dispuesta a aceptar en función del grado de conocimiento y percepción de su importancia, incorpora valorizaciones a diferentes niveles de uso del recurso e incluso de no uso del mismo y puede ser desagregado en un número de categorías de valor que incluyen: el valor de uso directo; el valor de uso indirecto y los valores de no uso, cada uno es subdividido en categorías adicionales; El valor económico total es la suma de todos estos componentes según (F-ODM, 2011 citado por Osorio , 2015)

El valor económico total (VET) permite incluir tanto los bienes y servicios tradicionales (tangibles), como las funciones del medio ambiente, además de los valores asociados al uso del recurso mismo.

El **VET** de un recurso natural: **valor de uso + valor de no uso**

6.5.1 valores de uso

Es el valor más elemental de todos, las personas usan el bien y se ve afectada por cualquier cambio que ocurra respecto al mismo, el valor de uso cuantifica en el impacto social del uso del bien ambiental; lleva implícita toda una construcción social del uso del entorno que básicamente es de carácter local (Romero, 2009).

El valor de uso se divide, en virtud del cual sea su uso, en valor de uso directo y en valor de uso indirecto.

- **Valor de uso directo**

Este valor de uso directo (valores de uso directo extractivos o consuntivos) se asigna a los bienes que pueden ser producidos, extraídos, consumidos o disfrutados del ambiente, en el caso de los bosques su valor de uso directo puede provenir de la madera o frutos, en el caso del recurso agua la pesca, turismo, riego y uso doméstico.

El valor de los beneficios obtenidos puede ser medido, ya que las cantidades del producto generado o consumido son observables y usualmente existen precios también observables (Romero, 2009).

- **Valor de uso indirecto**

El valor de uso indirecto (valor de uso funcional), deriva de los servicios que el medio ambiente provee; Los humedales (extensiones de marismas o turberas cubiertas de agua) generan beneficios a partir de sus funciones o servicios ambientales, como el control de crecidas e inundaciones de los ríos, capacitación y filtración de nutrientes, recarga de acuíferos, protección de la biodiversidad.

Medir el valor de uso indirecto, es más difícil que medir el valor de uso directo. Las cantidades de servicios provistos son difíciles de medir y la mayoría de estos servicios no tienen mercado, por lo tanto su precio es extremadamente difícil de establecer (Romero, 2009).

6.5.2 Valores de no uso

Los valores de no uso se derivan de los beneficios que el ambiente puede proveer sin involucrar uso en ninguna forma, tanto sea directo o indirecto.

Dentro del valor de no uso es posible identificar al valor de existencia, valor de opción y valor de legado.

a. Valor de existencia

Está dado por el valor que tiene el recurso en su estado actual para las personas que no lo están utilizando y que no esperan poder usarlo en el futuro, sino simplemente desean la existencia del recurso, constituye un valor que se le da a un bien o servicio, el cual no está relacionado con ningún uso del bien (actual ni futuro), generalmente este valor se asocia a activos de uso público como playas, lagos, ríos (Romero, 2009).

b. Valor de opción

Se refiere al valor que se le puede dar a un recurso para su uso futuro, aun cuando el mismo no sea utilizado en la actualidad, el valor de opción constituye en el pago adicional que realiza la sociedad con la finalidad de asegurar la disponibilidad del bien ambiental (Pearce y Turner 1990 y 1993, citado por Romero, 2009).

c. Valor de legado

Surge de la práctica de las personas de asignar un alto valor a la conservación de un bien o servicio ambiental para que sea utilizado por las generaciones futuras, el valor de legado es particularmente alto en las poblaciones que usan actualmente un recurso ambiental, pues aspiran a transmitir a las generaciones futuras, tanto el bien como la cultura asociada al manejo sostenible del recurso para su conservación.

6.6 Métodos de valoración

6.6.1 Métodos de valoración Indirectos

Los métodos de valoración indirectos buscan inferir la valoración que hacen los consumidores a través de las decisiones que toman en su búsqueda de la utilidad, en especial, los basados en comportamientos observados están fundamentados en el supuesto de que existe complementariedad o sustitución entre los bienes ambientales y los bienes para los que sí existe un mercado y que ambos bienes se combinan para proporcionar una cierta utilidad.

a. Métodos de valoración basados en precios de mercado

Los precios son generados en el mercado a través de la interacción entre compradores y vendedores (demanda y oferta). El precio de los bienes y servicios establecido en mercados eficientes refleja el costo de oportunidad del uso de los recursos, siendo una medida aceptable de valor, no obstante frecuentemente ocurren fallas de mercado causadas por estructuras de competencia imperfecta (monopolio) o por políticas gubernamentales de intervención en los precios, que tornan ineficientes a los mercados; Los precios establecidos en mercados ineficientes son utilizados en el proceso de valoración, pero se recomienda ajustarlos para eliminar el efecto de las fallas de mercado, los precios ajustados son comúnmente llamados precios de sombra.

En muchos casos la determinación de la eficiencia de un mercado requiere de técnicas complejas de modelación, por lo que el uso de precios sombra es descartado y se recurre al uso de los precios observados, como un aproximado del valor de los bienes y servicios (Ortiz, 2000, citado por Argueta, 2005).

b. Método de costo de viaje

Este método es la variación que se da en el coste de acceder a un determinado lugar como puede ser un parque natural; En general, aunque el precio de entrada a un espacio de interés natural sea cero, el coste de acceso es generalmente superior a dicha cantidad ya que el visitante incurre en unos gastos ocasionados por el desplazamiento, la finalidad de este método es utilizar las funciones de demanda para poder obtener el excedente del consumidor que visita un determinado parque natural. Dado que la medición del excedente del consumidor está íntimamente relacionada con la maximización de la utilidad parece apropiado especificar, en primer lugar, un modelo simple de comportamiento del consumidor basado en una función de producción de utilidad familiar, y en segundo lugar, veremos como este modelo de maximización es muy clarificador tanto en lo que se refiere a la medición de los flujos de servicios proporcionados por el bien ambiental como en lo relativo a los costes por unidad de servicio (Ortiz, 2000, citado por Argueta, 2005).

c. Métodos de valoración basados en costos

Las técnicas basadas en costos son frecuentemente utilizadas cuando existen limitaciones de tiempo y recursos para estimaciones más rigurosas de beneficios ambientales. Tres son las técnicas y recursos para estimaciones basadas en costos más utilizadas: (i) Costos de reposición que trata de estimar el costo de recuperar los niveles originales de beneficios, luego de una degradación ambiental; (ii) gastos de prevención, que estiman el costo de prevenir cierta degradación ambiental y (iii) costos de producción, como el valor de beneficios sin mercado (Ortiz, 2000, citado por Argueta, 2005).

d. Métodos de mercados sustitutos o de preferencias reveladas

Estos métodos indirectos se caracterizan por estimar el valor de uso directo o indirecto de los bienes y servicios ambientales por tipo de uso (por ejemplo, por recreación, por salud, como insumo de producción, entre otros) aprovechan la relación que pueda existir entre la calidad ambiental y un bien o servicio de mercado.

Esta metodología considera el hecho de que algunos beneficios de los servicios ambientales pueden ser reflejados indirectamente en el gasto del consumidor, en los precios de mercado de los bienes y servicios o en el nivel de productividad de algunas actividades del mercado. Estos métodos se basan en sofisticadas técnicas estadísticas tales como, los modelos de precios hedónicos, el costo de viaje y otras más sencillas como el método de bienes sustitutos (Ortiz, 2000, citado por Argueta, 2005).

6.6.2 Métodos de valoración directa

Este método utiliza las preferencias expresadas directamente por los individuos ya sea acudiendo a los mercados reales, o bien mediante mercados experimentales o hipotéticos, acerca de su disposición a pagar por los bienes ambientales.

a. Mercado experimental

Ante la usencia de un mercado se simula uno para definir un producto a intercambiar, asignar los papeles de vendedores y compradores y disponer de los mecanismos necesarios para aclarar el mercado. Esta es la línea de investigación conocida como economía experimental y que se ha utilizado profusamente para diseñar mercados, pero también para el estudio de políticas de regulación ambiental y los algunos casos para estimar valores ambientales.

b. Método de valoración contingente

Es un método ampliamente utilizado para hacer mediciones confiables de los beneficios de una variedad de bienes públicos, especialmente de la calidad ambiental, su nombre de contingente es debido a que el método intenta hacer que las personas expresen como actuarían si estuvieran en determinadas situaciones hipotéticas o contingentes. Se le llama valoración contingente porque se basa en la opinión de las personas, la cual emiten con base en la información que se les proporciona.

Este método de valoración emplea un enfoque directo de valoración (utilización de encuestas, entrevistas, cuestionarios) se les pregunta a los beneficiarios o perjudicados, lo que estarían dispuestos a pagar por un beneficio y/o aceptar a modo de compensación por tolerar un daño que impacte negativamente su nivel de bienestar.

El método de valoración contingente es una técnica de muestreo, diseñada para abordar desde una perspectiva empírica las cuestiones relativas a la asignación de recursos; a primera vista el MVC (método de valoración contingente) parece sencillo; sin embargo, la aplicación moderna del método está basada no sólo en la teoría económica sino también, en otras disciplinas como la Sociología, Psicología, Estadística, Mercadotecnia y la investigación por muestreo.

Este método tiene el propósito de dar información más exacta sobre la disposición a pagar (DAP) o la disposición a aceptar (DAA) como medidas aproximadas de variación compensada o la variación equivalente; También el método se aplica para evaluar en forma directa los efectos positivos o negativos de proyectos o acciones relacionadas con

bienes para los cuales no existe un mercado definido. El mismo autor indica que el método de valoración contingente (MVC), se ha aplicado en la valoración económica de espacios urbanos abiertos , recursos hídricos , preservación de parques nacionales, calidad de aire, calidad del agua, seguridad y otros.(Romero, 2009)

Según Martínez y Dimas, 2007, citado por Osorio, 2014. Para aplicar los cuestionarios hay que tomar en cuenta tres aspectos básicos; el primero es proporcionar al entrevistado la información sobre el servicio que se pretende valorar de modo que este pueda conocer adecuadamente el problema que se está tratando; el segundo, es la forma en que se ha de abordar la formulación de la pregunta sobre la disposición a pagar (DAP), para esto el vehículo y frecuencia del pago deben quedar claros, así como también, el formato de pregunta y tercero, es obtener información sobre las características socioeconómicas de las personas encuestadas con la finalidad de estimar una función de valor, donde la DAP expresada venga explicada por esas mismas características y otras variables relevantes.

Los formatos de las preguntas pueden ser:

- **Abierto.** En este tipo de formato sólo se espera la respuesta de la cantidad que la persona estaría dispuesta a pagar por un bien ambiental en un mercado hipotético, ya que este formato tiene dos ventajas: a) de ser más neutral en términos del sesgo entre el valor revelado y el valor esperado y b) ofrece una gran riqueza de información (Romero, 2009).
- **Iterativo.** Este formato consiste en preguntar a la persona si estaría dispuesta a pagar una cantidad inicial dada; si la respuesta es positiva o negativa se juega aumentando o disminuyendo la cantidad inicial planteada y se repite el procedimiento hasta que la persona acepta o rechaza la cantidad final, y permite que los encuestados consideren sus preferencias en un rango amplio de valores (Romero, 2009).
- **Binario o dicotómico.** La pregunta presenta dos únicas posibilidades de respuesta sí o no, por parte de los encuestados, para el pago de cierta cantidad de dinero por la mejora de un bien ambiental, en este caso la muestra representativa de la población seleccionada, se subdivide en grupos representativos, a cada grupo se le formula la misma pregunta, pero con un cifra diferente por grupo.

Tiene dos ventajas, las personas están acostumbradas a este tipo de situación en el mercado compran a un precio determinado o no compran y la persona no tiene incentivos para no contestar honestamente (Romero, 2009).

- **Tipo subasta.** El entrevistador plantea un cifra y pregunta al entrevistado si está dispuesto a pagar esta cifra o más; si el entrevistado responde afirmativamente la cifra original se eleva en una cantidad predeterminada y si la respuesta es negativa se reduce hasta que el entrevistado no quiera seguir adelante (Romero, 2009).
- **Múltiple.** Se presenta al entrevistado un cuadro en el que aparecen varias cifras ordenadas de mayor a menor y se le pide que seleccione una (Romero, 2009).

6.6.3 Ventajas del método

Es el único método que cuantifica en términos monetarios, valores de no – uso como los de existencia y legado; no requieren de ningún supuesto previo ni de la estimación de la función de demanda de las personas; es el único método que permite estimar la compensación exigida para aceptar un cambio que disminuye el bienestar o renunciar a uno que lo mejore (Romero, 2009).

6.7 Tratados y protocolos sobre la valoración o manejo del recurso hídrico

6.7.1 Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible

WMO 1992, citado por Osorio, 2015. En la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, CIAMA, celebrada en Dublín, Irlanda, del 26 al 31 de enero de 1992 se reunieron quinientos participantes, entre los que figuraban expertos designados por los gobiernos de cien países y representantes de ochenta organizaciones internacionales, intergubernamentales y no gubernamentales. Los expertos consideraron que la situación de los recursos hídricos mundiales se estaba volviendo crítica; En su sesión de clausura, la Conferencia adoptó la presente Declaración de Dublín y el Informe de la Conferencia los problemas en los que se ha hecho hincapié no son de orden especulativo ni tampoco cabe pensar que podrán afectar a nuestro planeta sólo en un futuro lejano, estos problemas ya están presentes y afectan a la humanidad en este momento.

Este compromiso habrá de apoyarse en inversiones considerables e inmediatas, en campañas de sensibilización, en modificaciones en el campo legislativo e institucional, desarrollo de tecnología y en programas de creación de capacidades, todo ello deberá estar basado en un mayor reconocimiento de la interdependencia de todos los pueblos y del lugar que les corresponde en el mundo natural.

En el informe de la CIAMA formula recomendaciones para que se adopten medidas en la esfera local, nacional e internacional, teniendo presente cuatro principios rectores. De los cuales vamos hacer énfasis en uno siendo este: “Principio N° 4, el agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico”; en virtud de este principio, es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso a un agua pura y al saneamiento por un precio asequible. La ignorancia, en el pasado del valor económico del agua ha conducido al derroche y a la utilización de este recurso con efectos perjudiciales para el medio ambiente, la gestión del agua, en su condición de bien económico, es un medio importante de conseguir un aprovechamiento eficaz y equitativo y de favorecer la conservación y protección de los recursos hídricos.

- **Gestión integral del recurso hídrico (GIRH)**

El concepto de GIRH se ha venido popularizando desde las cumbres internacionales de Dublín y Río de Janeiro en 1992. Es preciso tener en cuenta los principios de la GIRH consagrados en la cumbre de Dublín los cuales contribuyeron de manera significativa a las recomendaciones del Art.18 de la agenda 21, sobre los recursos de agua dulce, donde se reconocen unos principios como guías para la implementación de la GIRH. Los principios de Dublín se resumen así: el agua dulce es un recurso vulnerable y finito esencial para mantener la vida el desarrollo y el medio ambiente; el desarrollo y la gestión del agua deben estar basados en un enfoque participativo involucrando a usuarios, planificadores y realizadores de política a todo nivel; la mujer juega un papel central en la provisión, el manejo y la protección del agua; el agua posee un valor económico en todos sus usos competitivos y debería ser reconocido como un bien económico.

El informe de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (The World Water Development Report – WWDR) (Reporte del Desarrollo del agua en el mundo) reafirma el concepto del agua como un bien económico, pero además también social y reconoce como un desafío la identificación y valoración del agua en sus múltiples facetas. Además se demanda la necesidad de aumentar la gobernabilidad en la gestión del agua, de tal forma que se avance en un modelo de gestión que integre el valor del recurso a todos los usuarios, manteniendo el principio de equidad en la distribución del mismo (Reporte del Desarrollo del agua en el mundo, 2003 citado por Escobar y Gómez, 2007).

La GIRH como modelo de gestión, es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas.

La Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), en contraste con el manejo fragmentado tradicional del recurso agua, se basan en la gestión de oferta natural y la demanda del sistema económico y social del recurso, desde la oferta (sector natural) se refiere a la gestión de la disponibilidad en términos de la calidad y cantidad y desde la demanda (sector humano) se refiere al uso del agua, la producción de desechos y la contaminación (Escobar y Gómez, 2007).

6.7.2 Hallazgos sobre el capital hídrico nacional y abastecimiento del agua

El gabinete general de gobierno tomó la decisión de priorizar el tema hídrico como elemento central para el desarrollo nacional; en el 2008 creó el Gabinete Específico del Agua (GEA); dio vida a medidas gubernamentales del agua que sintetizaban las propuestas contenidas en la política y estrategia de gestión integrada de recursos hídricos (SEGEPLAN, 2010) los retos y oportunidades recogidas en el diagnóstico situacional del agua (SEGEPLAN, 2010).

Dentro de las funciones específicas del GEA está la de “revisar, actualizar y velar por la implementación de las acciones contenidas en la política nacional de gestión integrada

de los recursos hídricos y la estrategia nacional de gestión integrada de los recursos hídricos” según el Artículo 4 del acuerdo gubernativo 204-2008. Por ello, a partir de la coordinación interinstitucional de alto nivel del GEA, ha sido posible plantear la política nacional del agua y su estrategia de manera coherente con las competencias institucionales y con las necesidades de fortalecimiento en materia hídrica para el país.

6.8 Pago por servicios ambientales

A fines de los años 90, un grupo de ecologistas y economistas trabajaron en colaboración para asignarle un valor a los servicios de la naturaleza, ellos calcularon que los servicios prestados por la naturaleza tienen un valor aproximado de USD 33 quintillones por año (Costanza, R, D’Arge, R, De Groot, R, y colaboradores), dado que esta cifra representaba caso el doble del producto bruto nacional global de ese entonces (USD 18 quintillones en 1997), dicho hallazgo suscitó una señal de alerta global y una buena dosis de controversia.

El término “servicios ambientales” comenzó a utilizarse corrientemente en el diálogo subsiguiente y al formalizar el término en una publicación de 1997, la Sociedad Ecológica de América (Ecological Society of America) explicó que "se refiere a una amplia gama de condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales y las especies que los componen ayudan a mantener y llevar a cabo la vida humana." (Daily y colaboradores). En definitiva representan el beneficio que la gente obtiene de ecosistemas.

El Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR), define los “pagos por servicios ambientales (PSA) como los instrumentos económicos diseñados para dar incentivos a los usuarios, de manera que continúen ofreciendo un servicio ambiental (ecológico) que beneficia a la sociedad como un todo, en algunos casos los pagos buscan que los usuarios adopten prácticas de uso que garanticen la provisión de un servicio en particular. (Pacjo, Xicar, Lemus y Sunum, 2012)

El Principio básico que respalda PSA es que los usuarios de los recursos y las comunidades que están en condiciones de proporcionar servicios ambientales deben

recibir una compensación por los costos en que incurren y quienes se benefician con dichos servicios deben pagarlos, internalizando con ellos estos servicios como lo dice (Mayrand y Marc, 2002; citado por Córdón, 2008).

PSA tiene la característica de representar una síntesis del ambientalismo con el liberalismo (y su empoderamiento de mecanismos del mercado). Depende de la premisa de que se esté dando una transición paradigmática hacia la incorporación del capital natural en la teoría económica y la práctica política.

Los programas de pagos por servicios ambientales (PSA) solo alcanzarán sus objetivos si logran influenciar el modo en que los usuarios de tierras usan las mismas.

Los siguientes principios:

- a. **Los pagos tienen que ser continuos:** Los beneficios buscados suelen ser de naturaleza continua, para que esos beneficios se mantengan año tras año, los usuarios de tierras deberán recibir los pagos a su vez año tras año para que el incentivo a mantener un determinado uso de la tierra se mantenga.
- b. **Los pagos tienen que ser dirigidos:** Un sistema de pagos no diferenciados, que pague a todos los usuarios de tierras por igual, suele ser menos eficiente (al requerir mayores pagos para conseguir el mismo nivel de beneficios) que un sistema de pagos dirigidos, hace difícil adaptar las intervenciones a las necesidades particulares de cada situación. Sin embargo, un sistema de pagos dirigidos puede ser más costoso de implementar que un sistema de pagos no dirigidos. Así pues, es necesario alcanzar un equilibrio entre las ganancias en eficiencia y el costo de implementación.
- c. **Hay que evitar crear incentivos perversos:** Por ejemplo, pagos por reforestación pueden animar a los usuarios de tierra a cortar árboles en un primer momento, a fin de poder recibir el pago cuando la reforestación tenga lugar.

7. MARCO REFERENCIAL

7.1 Ubicación y localización del área de estudio

El municipio de Concepción Las Minas, se encuentra ubicado en la parte oriental del departamento de Chiquimula, su extensión territorial es de 160 km². Las coordenadas geográficas se encuentran entre 89 ° 90 ´ a 87 ° 50 ´ de longitud Oeste y 15 ° 95 ´ 00 ´ a 16 ° 10 ´ 00 ´ ´, con una altitud de 750/msnm. La distancia de la cabecera departamental es de 52 km. Está ubicado a 225 km de la ciudad capital de Guatemala, por la ruta (CA – 10) hasta Padre Miguel sobre ruta que dirige a El Salvador (Salazar, 2011).

Según Duarte¹ (2016) El área donde se realizará el estudio es en la microcuenca del río El Obispo (Anexo1), que se encuentra ubicada en una zona de la finca San José con una extensión de 39.82 hectáreas, esta finca ha sido dedicada a actividades agroforestales, forestales y eco turísticas debido a que se encuentra ubicada dentro de la zona de influencia del triffinio y la reserva ecológica Montecristo Fraternidad.

La finca se encuentra ubica en la subcuenca del Río Grande, la cual forma una parte de la cuenca del Río Anguiatú, como también forma parte de la cuenca del lago de Guija fronterizo entre el Salvador y Guatemala; En esta zona se presenta una humedad que va de moderada a alta debido a la influencia típica de los vientos del norte recibidos por la sierra del Espíritu Santo en sus puntos más altos, en las partes más bajas durante el verano la humedad es escasa aumentado los riesgos de incendios forestales; estos bosques forman parte de la cuenca del Río Grande que drena hacia la Laguna de Guija por lo que se cataloga como zona importante de recarga hídrica (Duarte, 2016)²

7.2 Vías de acceso

Cuenta con tres vías de acceso las cuales son el Solapado, San Gerónimo y Cruz de Ocote, colinda al Norte con el municipio de Quezaltepeque, al Sur con Metapán, el Salvador, al Este con el municipio de Esquipulas y al Oeste con el Municipio de Ipala.

¹ Duarte, E. 20 abr. 2016. Información sobre la finca San José del municipio de Concepción Las Minas (entrevista), Chiquimula, Guatemala, INAB.

² Ib.

Una de las vías de acceso más importante es la aduana ubicada en la aldea Anguiatú la cual es la que divide al Salvador y Guatemala (Salazar, 2011).

7.3 Demografía

El Municipio de Concepción Las Minas tiene una población de 13,606 habitantes de los cuales, el 89.8% reside en el área rural y el restante 10.2% se ubica en el área urbana específicamente en el casco urbano. El crecimiento vegetativo para el municipio es de 1.64 lo que refleja un crecimiento bajo en relación a los demás municipios del departamento, los cuales en su mayoría superan el 2% de crecimiento poblacional (SEGEPLAN, 2010).

Según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para el 2015, la población en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas es de 1,467 habitantes donde 44.30% es población masculina y 55.70% es población femenina.

7.3.1 Concentración poblacional

El municipio reporta una densidad poblacional de 80 habitantes por kilómetro cuadrado constituyéndose en el segundo municipio con menor densidad de habitantes por metro cuadrado en el departamento, después de San José La Arada (SEGEPLAN, 2010).

7.3.2 Patrón de asentamiento

La baja densidad poblacional, permite observar que en todo el municipio (área urbana y rural), las viviendas se encuentren dispersas unas de otras, lo que minimiza el impacto de las acciones que se emprenden para el beneficio poblacional.

Las viviendas de la población además de encontrarse dispersas, se encuentran ubicadas en áreas cuya topografía es quebrada, esto debido a que la mayor parte del área del municipio es montañosa lo que incrementa la vulnerabilidad de la población a cualquier desastre natural (SEGEPLAN, 2010).

7.3.3 Distribución por etnias y flujos migratorios

No se reporta la presencia de etnias propias del municipio, la mayoría de la población es 99% ladina, y el restante 1% corresponde a personas de otras etnias no propias de la región, sino son pobladores que han migrado de otros territorios del país en busca de mejores expectativas de vida. El movimiento migratorio de la población de Concepción Las Minas es variable e incidente por la cantidad de personas que se movilizan a otras partes del departamento del país, e inclusive a Estados Unidos de América, según datos estadísticos del municipio, da cuenta que existe una migración temporal de 3.53% y una permanente de 12.12% la cual sobrepasa el promedio que se registra en el departamento el cual es de 9.56% (SEGEPLAN, 2010).

7.4 Situación socio-económica del municipio de Concepción Las Minas.

a. Salud

El municipio de Concepción Las Minas cuenta con un Centro de Salud ubicado en el casco urbano del municipio y un puesto de salud ubicado en la aldea La Ermita, además existen diez centros comunitarios. El personal que proporciona servicios de salud está integrado por un director del centro de salud, una enfermera profesional, un inspector de saneamiento ambiental, dos técnicos en salud rural, cuatro asistentes de enfermería, un oficinista, así como 4 personas realizando actividades operativas, contratadas por parte de la municipalidad; en el municipio se cuenta también con dos clínicas médicas, dos clínicas dentales y farmacias (SEGEPLAN, 2010).

b. Seguridad alimentaria

La SESAN reporta para el 2008, que en el municipio de Concepción Las Minas la tasa de desnutrición crónica es 17.7%, constituyéndose en el municipio que cuenta con la menor cifra del departamento donde se tiene una media de 43%.

En el caso de desnutrición aguda tiene una tasa del 1%, con sólo un caso reportado de desnutrición aguda moderada, de acuerdo a los resultados anteriores, el municipio está categorizado como de bajo riesgo en vulnerabilidad nutricional y es el municipio con la tasa de desnutrición aguda más baja (SEGEPLAN, 2010).

c. Educación

El Ministerio de Educación reporta para el 2010, una tasa neta de cobertura para los niveles educativos: preprimaria 35.59%, primaria de 94.90%, básico de 31.07% y para el diversificado de 8.92% (MINEDUC, 2009 citado por SEGEPLAN, 2010). La tasa más baja en cobertura de acuerdo a los datos anteriores es el diversificado, sin embargo se pudo constatar que existe un alto porcentaje de estudiantes en edad de cursar el diversificado, que prefieren viajar a la ciudad de Chiquimula o Esquipulas a realizar sus estudios, principalmente en establecimientos de Carácter privado, cifras que son reportadas en dichos municipios por lo que la tasa de cobertura tiende a ser mayor (MINEDUC, 2009 citado por (SEGEPLAN, 2010).

d. Empleo

En el municipio de Concepción Las Minas, la población económicamente activa (PEA) es de 24.82% mientras que la población económicamente inactiva (PEI) es 56.44%, estos valores confirman que la mayoría de la población que se encuentra en edad de trabajar y de generar ingresos para sus familias, no se encuentra en el territorio, sino han emigrado a otras áreas territoriales, en su mayoría a Estados Unidos, con el propósito de mejorar sus condiciones de vida (SEGEPLAN, 2010).

La mayoría de personas que habitan el territorio y cuentan con empleo, trabajan en instituciones estatales e instituciones privadas (especialmente del ramo bancario) y muchos otros, trabajan por cuenta propia en sus labores agrícolas (SEGEPLAN, 2010).

Las remesas familiares enviadas por personas residentes en Estados Unidos, constituye la principal fuente de ingresos de gran parte de la población, por lo que algunos de ellos no tienen como prioridad la búsqueda de empleo sino únicamente están a la espera de los envíos que se les hace de manera frecuente y su utilización principal es para instalar su propio negocio (SEGEPLAN, 2010).

e. Desarrollo productivo

La mayor parte de los habitantes del municipio se dedican a labores agrícolas, especialmente en el cultivo de café, naranja, tomate, frijol, maíz, la producción en su

mayoría es vendida fuera del municipio y en algunos casos aislados, es exportada directamente por los productores para el 2008, se contaban con un total de 445 ha. cultivadas, y se estima que 0.34 ha, pueden ser cultivadas por cada habitante del territorio (SEGEPLAN, 2010).

La actividad agrícola es dominada por la producción de granos básicos destinados al autoconsumo, cultivados por los agricultores de subsistencia y que son muy pocas las personas que cuentan con las tierras y los recursos adecuados para producir a gran escala, especialmente cultivos como el café cuyo producto final se destina a mercados internacionales (SEGEPLAN, 2010).

La actividad pecuaria está dominada por la crianza de ganado vacuno, cuyo mercado principal son los municipios cercanos (Esquipulas, Quezaltepeque e Ipala), la leche obtenida de la crianza de ganado lechero es comercializada localmente y cierto excedente es comercializado en el municipio de Esquipulas. Algunos productores procesan la leche artesanalmente para producir sub productos que son comercializados localmente en el municipio (SEGEPLAN, 2010).

En menor escala existe la crianza de ganado porcino y su producción abastece el mercado local y en menor proporción los mercados de los municipios de Quezaltepeque, Chiquimula y Esquipulas. Existen además pequeños productores de huevo cuyo mercado es el municipio; sin embargo, en la aldea Anguiatú, se encuentra una industria productora de huevo que compite con grandes empresas ubicadas a nivel nacional (SEGEPLAN, 2010).

f. Recursos financieros

Una de las instituciones financieras que tiene mayor movimiento financiero lo constituye la Cooperativa de Ahorro y Crédito San José Obrero, la cual ha tenido gran aceptación en el territorio donde numerosos vecinos hacen sus transacciones financieras. Las actividades bancarias toman relevancia, puesto que debido a la gran cantidad de personas que se encuentran en el extranjero y envían remesas a sus familiares en el

territorio, es indispensable contar con instituciones bancarias que faciliten el acceso a los recursos que son enviados con regularidad.

7.5 Clima

El clima de Concepción Las Minas, se cataloga como clima húmedo y templado, se predominan las corrientes de viento que sopla en dirección Noroeste con una velocidad que alcanza entre 7 y 11 k/h.

7.6 Zonas de vida

Según el diagnóstico de áreas protegidas realizado por la región trifujo demuestra que las zonas de vida del municipio de Concepción Las Minas son las siguientes:

Cuadro 1. Zonas de vida del municipio de Concepción Las Minas.

Tipo	Altura msnm	Precipitación mm
Bosque seco Tropical (BST/HPM)	60-1000	100-1500
Bosque húmedo premontano(BHPM)	1000-1500	1000-2000
Bosque húmedo montano bajo (BHMB)	1500-1800	1000-2000
Bosque muy húmedo montano bajo (BMHMB)	1800-2400	2000-2500

Fuente: Salazar, 2011.

7.7 Flora y fauna

El municipio de Concepción Las Minas posee una variedad de especies de flora y fauna debido a los hábitats que se pueden encontrar en sus áreas verdes, entre la fauna existente, podemos mencionar a los gatos de monte, venado, conejos, tigrillos, leoncillos, tatuacines; entre las especies de flora, los pinos, robles, ciprés, guayabo y otros.

7.8 Hidrografía

Entre los ríos de mayor importancia dentro del municipio de Concepción Las Minas, están: el Río Grande que recorre 316 km dentro de dicho municipio, el Río Anguiatú, que se desplaza sobre 14 km, el Río las Minas que abarca 10.8 Km dentro de esa área municipal, los cuales se consideran vitales dentro de las diversas actividades del municipio y debido a su extensión, no se incluyen corrientes efímeras y tampoco corrientes intermitentes.

7.8.1 Fuentes de agua

El municipio de Concepción Las Minas está rodeado de pequeños ríos que se caracterizan por ser poco caudalosos, pero que proveen del vital líquido a muchas comunidades que se encuentran ubicadas cercanas, entre los principales se encuentran: Río las Minas o Río Loco, se ubica en la parte Sur y sirve de línea divisoria con la República de El Salvador en la frontera de Nueva Anguiatú.

Río Grande, se ubica en el Oeste, que constituye el límite parcial con el municipio de Agua Blanca del departamento de Jutiapa; Río Concepción, que surte de agua al municipio de Concepción Las Minas y a la aldea El Jícaro.

El municipio cuenta con ríos de caudal medio, que proporcionan abundantemente agua durante la temporada de invierno, no así en la de verano. Además cuenta con 19 quebradas entre las cuales podemos mencionar: Agua Caliente, Guadalupe, El Zapote y Quebrada Honda. La cabecera municipal se ubica en medio de los ríos Chapulapa y El Río Grande por lo que algunas personas han querido denominarle “La Mesopotamia Chapina”.

Aún cuando existen diversas fuentes hídricas en el territorio, durante la época de verano es escaso el vital líquido y solamente algunas de las fuentes cuentan con suficiente caudal capaz de abastecer a las comunidades y al área urbana de la cabecera municipal, por lo que se hace necesario implementar acciones tendientes a proteger dichas fuentes de agua.

7.9 Suelos

Es considerado como uno de los recursos naturales más importantes para la vida humana, natural y animal, los tipos de suelo que predominan en el municipio son:

a. Chuctal

Son suelos profundos bien drenados, desarrollados sobre cenizas volcánicas blancas, cementada o toba en clima húmedo-seco; apto para pasto y bosque, se localiza en la aldea Apantes.

b. Jalapa

El suelo se caracteriza por ser poco profundo, excesivamente drenados, desarrollados en un clima seco a húmedo y calidad, con vocación para pastos y bosques, se localizan aldeas Guacamayas, San José, Socorro, Cañada y Ermita.

c. Jilotepeque

Suelos sobre materiales mixtos o de color gris oscuro a gris muy oscuro, gran parte del área está bajo bosques o pastos, se localiza en las aldeas; Valeriano, Obraje, San Antonio y Las Marías.

d. Mongoy

Suelos sobre materiales mixtos o de color café muy oscuro en relieve inclinado, gran parte del área está bajo bosques o pastos, se localizan en la aldea Roble Gacho.

e. Subinal

Se define como suelos poco profundos sobre exquisito arcilloso y piedra caliza, de color café muy oscuro, casi negro se ubican en la aldea Cruz Calle.

f. Talquesa

Derivados de rocas metamórficas de bajo grado, su color es café oscuro, se ubican en aldeas, Los alambrados, El pinito, Anguiatú, La leona y los Conacastes.

7.10 Bosques

En Concepción Las Minas predomina los bosques con la especies Coníferas que tiene una extensión de 5,760 ha, dicho bosque está formado con el pino (*Pinus oocarpa*) y el ciprés (*Cupresus lusitánica*) así como, Latifoliados con una cobertura de 160 ha; en este tipo de bosques sobresalen los árboles que tienen hojas anchas, entre las especies se pueden mencionar: encino, roble, chucte, liquidámbar, matazano, guapinol, conacaste, lengua de vaca, hoja de lija, que constituyen 1,440 ha; hay áreas pobladas de Coníferos, (Pino) y bosques mixtos, algunas especies en peligro de extinción, por ejemplo: El Chicote, el martillo y el Liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*); el único bosque protegido

Institucionalmente es el Macizo Monte Cristo, bautizado con el nombre de Biosfera de la Fraternidad. También se cuenta con una finca que se puede considerar como modelo de finca llamada Hacienda San José, en la cual son protegidas y preservadas la fauna y flora.

En Chiquimula se reporta con una tasa alta de pérdida de cobertura forestal neta elevada con una pérdida de 10,063 ha. Entre el 2006 -2010 lo que equivale casi a 25% de su cobertura forestal, a nivel municipal específicamente en el municipio de Concepción Las Minas hay una pérdida de 6% de cobertura forestal de 1,501 -3,000 ha (Anexo 2) Donde la ganancia relativa de bosque es de 0-2 % que son 500 ha (Anexo 3), lo que significa que es demasiado bajo el porcentaje comparado con el porcentaje de deforestación (INAB, 2012).

7.11 Investigaciones relacionadas con la valoración económica del agua

7.11.1 Valoración económica de los servicios hidrológicos: subcuenta del río Teculután

El trabajo se desarrolló en la subcuenta del río Teculután como parte de las actividades del proyecto “Compensación Equitativa por Servicios Hidrológicos: Fase I, Preparando el Caso de Negocios”, iniciativa de CARE y WWF que pretende la implementación de esquemas de compensación por servicios hidrológicos, CSH, que aseguren un manejo sostenible de las cuencas y reduzcan la pobreza de las comunidades en las áreas de trabajo (Martínez y Dimas, 2007)

La metodología utilizada fue la valoración contingente, que se basa en el desarrollo de un mercado hipotético, donde los usuarios de los servicios hidrológicos pagarían para reforestar las partes media y alta de la cuenca e implementar prácticas agrícolas apropiadas que contribuyan a mantener la cantidad de agua disponible en verano y a reducir la cantidad de sedimentos durante la estación lluviosa, con lo que los volúmenes de agua potable para consumo doméstico y su calidad se incrementarían.

Según los resultados obtenidos de las encuestas se determinó un DAP de Q.26.30 (US\$3.5) por familia al mes, de ahí se tiene que el valor de los servicios ambientales para la población de Teculután es de Q.1 millón por año (US\$131.8 mil/año).

7.11.2 Valoración del agua como servicio ambiental para el abastecimiento de agua potable en el casco municipal de San Jerónimo Baja Verapaz

En el municipio de San Jerónimo, Baja Verapaz, al igual que en la gran mayoría de poblaciones del país, la provisión de agua para el consumo humano depende de los usos de la tierra y el agua que los usuarios de la parte alta de la cuenca implementen, afectado directamente la calidad del recurso disponible para el casco urbano.

El estudio de percepción y aproximación a la valoración del agua por parte de la población del municipio de San Jerónimo, busca aportar algunos elementos de análisis, discusión y decisión, a los actores municipales involucrados en la gestión local de los recursos naturales ligados a la producción de agua, administración y prestación del servicio de agua potable y a la población en general.

Por medio de encuestas se determinó que al menos 55% de la población manifiesta su disposición a pagar la tarifa actual del servicio de agua que es de Q.6.00 por mes; sin embargo, cabe resaltar que 27% del total de la población tendría disposición a hacer un pago por tarifa de agua superior a la actual, este segmento de la población argumenta una consideración de justicia en la prestación del servicio actual y la calidad y cantidad del agua.

Como también tiene una disposición a invertir directamente en la conservación de los ecosistemas de donde proviene el agua potable, Se estima que el 40% tendría la disposición de invertir al menos Q.2.00 mensuales para acciones de conservación del agua. Un 11% manifiesta que podría pagar entre Q.1.00 y Q.2.00.

7.11.3 Valoración económica del lago de Atitlán, Sololá, Guatemala

El lago de Atitlán es el reservorio natural más grande de agua dulce de Guatemala y uno de los destinos turísticos más importantes del país debido a la cantidad de visitas que recibe y a la cantidad de divisas que genera, además de ser un recurso que contribuye significativamente al desarrollo económico y social de la población que vive dentro de su cuenca, es un recurso en degradación amenazado por las aguas residuales, los desechos sólidos, la deforestación, la erosión, la alta presión demográfica, la falta de conciencia ambiental y la falta de políticas, estrategias y acciones tendientes a protegerlo.

Valorar el lago ha permitido reconocer la importancia económica y social que tiene para los habitantes de su cuenca y sobre el bienestar individual y colectivo de los mismos, además de brindar una base económica sólida, real y objetiva, que permita a los decisores y planificadores percibir mejor la importancia del recurso en la construcción e implementación de políticas, estrategias y acciones que garanticen la conservación y protección del lago de Atitlán y su cuenca.

El estudio se realizó dentro de la cuenca del lago de Atitlán y se empleó el método de valoración contingente para generar los valores de uso y no-uso del lago; para la recolección de la información en el campo se utilizó el método de muestreo aleatorio estratificado con asignación proporcional, obteniéndose los datos mediante entrevistas personales dirigidas a los jefes de hogar.

La información obtenida fue tabulada y analizada estadísticamente y posteriormente empleada en el desarrollo de los modelos econométricos de máxima verosimilitud del tipo tobit que explican las disposiciones a pagar por el lago, el paisaje y por la opción futura de ser usuarios del lago, y que explican las funciones de demanda para el lago, el paisaje y para la opción futura del lago de Atitlán.

El estudio determinó que los principales usos del lago de Atitlán son la recreación 65%, el transporte 29%, el agua para consumo humano 24%; los usuarios del lago que viven dentro de la cuenca están dispuestos a pagar una media de Q.17.87/persona/mes (DSP lago) por mantener la calidad de sus aguas y evitar su degradación, también están

dispuestos a pagar una media de Q.11.07/persona/mes por mantener la belleza del paisaje que ofrece el lago, además los no usuarios del lago que viven dentro de su cuenca están dispuestos a pagar una media de Q.11.64/persona/mes por tener la opción de convertirse en el futuro usuario . Se determinó que el estado civil, el número de miembros del hogar donde viven, el grado de escolaridad, el sexo y el ingreso de los usuarios del lago, son las principales características socioeconómicas que influyeron en la disposición a pagar (DAP).

Se determinó que el valor de uso del lago varía entre Q.50.10 millones/año y Q.59.60 millones/año que el valor de no-uso (valor de opción) varía entre Q 2.78 millones/año y Q.3.34 millones/año y que el valor económico total del lago de Atitlán varía entre Q.54.28 millones/año y Q 62.85 millones/año.

7.11.4 Valoración económica del agua de uso doméstico en la villa de Quezaltepeque, proveniente de la microcuenca del río la conquista, municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula

La Asociación Regional Campesina Ch'orti –ASORECH- en el 2010 realizó un estudio de la delimitación y zonificación del área del nacimiento del río La Conquista que abastece a la cabecera municipal de Quezaltepeque, Chiquimula, con el fin de establecer los parámetros mínimos para identificar las áreas específicas para el Pago por Servicios Ambientales; en donde concluyeron que las áreas reconocidas con un alto potencial para favorecer los procesos de hidrogeología, se encuentran ubicadas en las áreas de materiales de tipo calcáreo localizadas en la parte Norte y Centro de la microcuenca.

Es importante mencionar que la población rural es la que mantiene y conserva los bosques que aún existen en el área de captación de agua, pero las personas que viven en estas comunidades no tienen suficientes recursos para producir y obtener ingresos suficientes para vivir, razón por la cual deben sembrar maíz, frijol, café, tomate, entre otros y cortar árboles para aprovechar la madera y ampliar el área para siembra; estas actividades ponen en riesgo el servicio hidrológico de esta zona y consecuentemente el agua que llega a la Villa de Quezaltepeque.

El 86% de la población está dispuesta a pagar una cuota extra para mantener y mejorar el servicio que presta la microcuenca, mientras que el 14% restante no lo hará. A través de las medidas de tendencia central se determinó que la media es de Q.9.47, mediana Q.10.00 y moda Q.5.00 debido a que la mediana se asemeja más a la realidad de los datos obtenidos se define que la disponibilidad de pago de la población de la Villa de Quezaltepeque es de Q.10.00 mensuales extras a la cuota que pagan por el servicio. El valor económico total anual estimado es de Q.188,400.00, esta cantidad es el beneficio económico que reciben los usuarios del servicio municipal de agua de Quezaltepeque, considerando que el municipio no tiene problemas de escases de agua es bastante alentador debido a que los pagos por servicios ambientales pueden ser más sostenibles y existe un interés genuino de la población en implementar acciones para la protección, recuperación y conservación de los recursos naturales en la microcuenca del Río La Conquista (Osorio, 2015).

8. METODOLOGÍA

8.1 Determinación del área de estudio

El estudio se realizó en el área urbana del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, según datos del centro de salud para el 2015 se contaba con 13,606 habitantes de los cuales 89.8% reside en el área rural y el restante 10.2% se ubica en el área urbana, de acuerdo con los datos de la oficina de saneamiento del centro de salud actualmente en el casco urbano existen 321 viviendas y todas cuentan con servicio de agua potable.

8.2 Servicio ambiental a valorar

El servicio de abastecimiento de agua de uso doméstico que la microcuenca del río El Obispo surte a la población del casco urbano de Concepción Las Minas a través de la red municipal de agua. Con esta investigación se determinó el valor económico que la población le brinda al servicio ambiental que presta la microcuenca.

8.3 Método de valoración económica

El método de valoración que se utilizó, es la valoración contingente, el cual se basa en el desarrollo de un mercado hipotético, en el que los proveedores son los habitantes de la zona de recarga hídrica y los usuarios son los habitantes del casco urbano que cuentan con un servicio domiciliario de agua del sistema municipal; se realizaron encuestas y se les preguntó directamente a los jefes del hogar, sobre el servicio ambiental a valorar y cuanto estarían dispuestos a pagar para implementar proyectos de repoblación forestal en áreas que son aptas para la recuperación y generación de recursos hídricos y dar apoyo a los habitantes de las comunidades que todavía mantienen bosque o están dispuestos a contribuir en la protección y conservación de las zonas de recarga hídrica de la microcuenca del río El Obispo, con esto se determinó la disposición a pagar DAP y el valor económico total anual que la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas le concede al servicio ambiental.

8.4 Definición de la muestra

La muestra se definió con base al número de viviendas que se benefician del servicio de agua municipal en el casco urbano de Concepción Las Minas, la cual es de 321 viviendas de acuerdo a datos obtenidos en el centro de salud de dicho municipio. Utilizando la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 \left(1 - \frac{\infty}{2} \right) PQ + d^2}{d^2 \frac{1}{N} + Z^2 \left(1 - \frac{\infty}{2} \right) PQ}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población (321)

$\infty = 0.05$

Z = 1.96

P = Probabilidad de éxito (0.5)

Q = Probabilidad de fracaso (0.5)

d= Precisión de los estándares (0.10)

Aplicando

$$n = \frac{(1.96)^2 \left(1 - \frac{0.05}{2}\right) (0.5) (0.5) + (0.10)^2}{(0.10)^2 + \frac{0.93639}{321}}$$

$$n = \frac{0.9738456}{0.01 + 0.002917102804}$$

$$n = \frac{0.9738456}{0.01291702}$$

$$n = 75.39 \approx 75$$

$$n = 75.39 \approx 75$$

8.5 Distribución de la muestra

Por medio del software ArcGIS y su herramienta ArcMap se elaboró un mapa en donde se delimitó el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas (Anexo 4); con el mismo programa a través de la creación de un shape de puntos se digitalizó todas las viviendas circunscritas en dicha área (Anexo 5), donde automáticamente se generó una tabla de atributos en la cual se le asigna un número correlativo a cada vivienda.

Luego haciendo uso de las herramientas estadísticas del programa de Microsoft Excel se realizó una distribución aleatoria simple que generó un listado de números aleatorios, los cuales se ingresaron en la tabla de atributos que se generaron de la digitalización de las viviendas del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, con este proceso se identificaron las 75 viviendas que fueron encuestadas.

8.6 Variables a objeto de estudio

Para realizar la encuesta a través del método de valoración contingente se consideraron las siguientes variables:

a. Características de los entrevistados:

- Sexo
- Edad
- Educación
- Situación laboral
- Nivel de ingresos
- Número de integrantes de la familia
- Situación actual de los usuarios con respecto a su vivienda

b. Variables relacionadas con el uso de agua:

- Tipos de servicios de agua
- Cuota que paga por el servicio
- Frecuencia con que recibe el agua
- Horas que recibe agua
- Percepción de cantidad de agua
- Percepción de la calidad de agua
- Percepción de la calidad del servicio

c. Variables relacionadas con la DAP (disposición a pagar):

- Importancia del agua para el desarrollo de sus actividades diarias
- Entrevistados que respondieron afirmativa y negativamente
- Disposición a pagar

- Razones por las que no están dispuestos a pagar
- Institución adecuada para recibir el pago y funcionar como intermediario en el PSA
- Forma de realizar la contribución
- Alternativas para garantizar el servicio ambiental
- Importancia del bosque y la vegetación en la generación de agua
- Quién debería estar a cargo del cuidado de los bosques en el municipio de Concepción las Minas.

d. Tablas de contingencia a estudiadas:

- DAP según el pago por consumo
- DAP según género
- DAP según edad
- DAP según educación
- DAP según situación laboral
- DAP según nivel de ingresos

8.7 Formulación de la boleta para el estudio

La boleta, para la realización de la encuesta contó con tres bloques, donde el primero se incluyeron preguntas generales, con el fin entrar en confianza con el jefe del hogar que es entrevistado, para determinar la calidad del servicio que reciben los usuarios; en el segundo, se explicó sobre las condiciones del área y del servicio ambiental con la ayuda de dos mapas (Anexo 6) donde en uno se muestra la cobertura forestal actual y en otro una proyección de la cobertura forestal en 5 años, ya que se tiene una pérdida anual de 1,500 ha, haciendo referencia a la importancia de la cobertura forestal del suelo para la protección del agua para el municipio; luego se preguntó por la disposición a pagar para proteger las zonas de recarga hídrica, así como, el mecanismo que tendría mayor aceptación para realizar el cobro y en el caso de una respuesta negativa se preguntó los motivos. En el último bloque se realizaron preguntas sobre aspectos socioeconómicos de las personas que fueron entrevistadas (Anexo 7).

Antes de realizar las encuestas se realizó una prueba de llenado de 7 boletas que representa 9.5% de la muestra total, para poder verificar que el contenido de la boleta es adecuada y recaba la información necesaria para cumplir los objetivos de la investigación.

8.8 Análisis de la información

Con la información que se obtuvo a través de las encuestas se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo (pruebas de Chi cuadrado), estas se realizaron para determinar si existe diferencia significativa entre las múltiples respuestas de una variable. La estimación de los parámetros de las tablas de contingencia se realizó por medio del paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System), para relacionar la disponibilidad a pagar DAP con variables socioeconómicas que se obtuvieron a través de las encuestas, para la elaboración de las medidas de tendencia central se trabajó por medio de las formulas estadísticas de Excel; toda la información obtenida fue interpretada de forma descriptiva utilizando programas informáticos como lo es Word y Excel, para la generación de gráficas y descripciones de los resultados.

Para lograr la conservación y protección del recurso hídrico, el cual abastece al casco urbano de Concepción Las Minas se plantearon 3 estrategias; la primera, orientada a la optimización del uso del recurso hídrico; la segunda, a la prevención de la contaminación y control de impactos sobre el recurso hídrico y la tercera, mejora de la calidad del recurso hídrico.

8.9 Análisis costo-eficiencia

Con la información obtenida en el trabajo de campo se realizó un análisis costo-eficiencia de la alternativa que la población sugiere implementar para mantener y mejorar el servicio ambiental que presta la microcuenca del río El Obispo, siendo esta la reforestación. Partiendo desde los costos de ejecución y seguimiento se determinó cuál es la opción más viable y económica que cumpla con el objetivo buscado.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la valoración económica del agua de uso doméstico que presta la microcuenca del río El Obispo, se realizó un estudio exploratorio utilizando el método de valoración contingente, con una muestra de 75 usuarios que se encuentran circunscritas en el casco urbano de Concepción Las Minas, donde a través de las boletas de campo (Anexo 7) se obtuvo la información necesaria (Anexo 8) para realizar el análisis estadístico por medio de la prueba de Chi- cuadrado se determinó el nivel de confianza, puesto que para los fines de la investigación es del 95%.

9.1 Variables relacionadas con las características socioeconómicas de la población de casco urbano del municipio de Concepción Las Minas

En el cuadro 2, se muestran los resultados estadísticos de las variables, sexo del entrevistado, situación laboral y familiares en Estado Unidos, donde se determinó que para estas variables no existe diferencia significativa $P > 0.05$; mientras tanto, las variables rango de edad, estudios realizados, rango de ingresos familiares por mes, recibe remesas de familiares que se encuentran en el extranjero, según los análisis estadísticos se determinó que en estas variables si existe diferencia significativa $P < 0.05$.

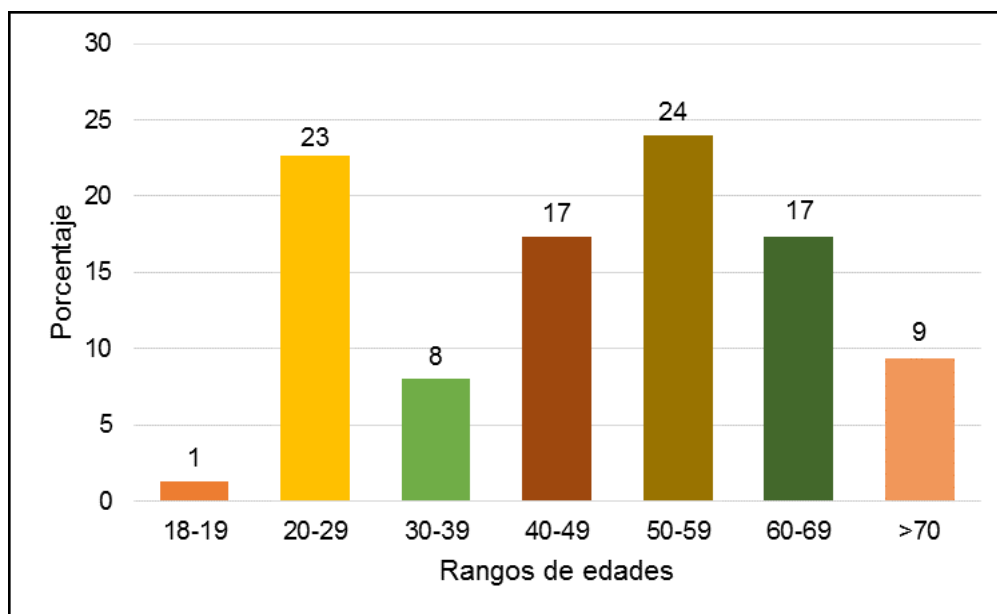
Cuadro 2. Resultados de análisis estadístico con prueba de Chi-Cuadrado para las variables socioeconómicas de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.

Variable	Opciones	Frecuencia	Porcentaje	Prueba de Chi-cuadrado
sexo del entrevistado/a	masculino	32	43	$Pr x^2 0.2040$
	femenino	43	57	
Rango de edad	18-19	1	1	$Pr x^2 0.0013$
	20-29	17	23	
	30-39	6	8	
	40-49	13	17	
	50-59	18	24	
	60-69	13	17	
	>70	7	9	
Estudios realizados	Ninguno	2	3	$Pr x^2 <0.0001$
	primaria	36	48	
	básico	1	1	
	Diversificado	21	28	
	Universidad	13	17	
	Postgrado	2	3	
Situacion laboral	si	45	60	$Pr x^2 0.0833$
	no	30	40	
familiares en Estados Unidos	si	36	48	$Pr x^2 0.7290$
	no	39	52	
Recibe remesas	si	29	39	$Pr x^2 0.0496$
	no	46	61	
Rango de ingresos familiares por mes	Menos de Q 2,000	8	11	$Pr x^2 <0.0001$
	Entre Q 2,001 y Q 3,000	29	39	
	Entre Q 3,001 y Q 4,000	18	24	
	Entre Q 4,001 Y Q 5,000	8	11	
	Entre Q 5,001 Y Q 7,000	7	9	
	Entre Q 7,001 y Q10,000	1	1	
	Arriba de Q 10,000	4	5	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Según los datos obtenidos de la variable género, establece que 57% de las personas fueron mujeres y el 43% hombres, Por lo que según la prueba de Chi-cuadrado no existe diferencia significativa entre el género de los habitantes. Lo cual indica que la población según el género es uniforme en el casco urbano de Concepción Las Minas, logrando entrevistar a los jefes y jefas del hogar.

Gráfica 1. Rangos de edad de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

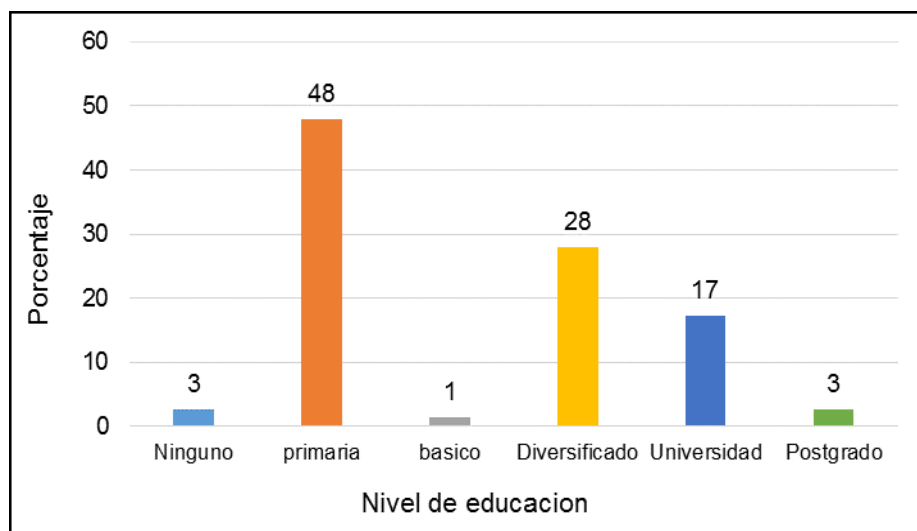


Fuente: Elaboración propia 2016.

Se determinó a través de la muestra que el rango de edad con mayor intervención es de 50-59 años con un porcentaje del 24%, seguido de la edad 20-29 con un 23%, donde los rangos de edades de 40-49 y 60-69 cuentan con el mismo nivel de porcentaje de 17%, por lo tanto los rangos de edad con un porcentaje menor son el >70 años con 9%, 30-39 años con 8% y de 18-19 años con 1%, como se observa en la gráfica 1.

La entrevista se dirigió a toda la población tanto jóvenes como adultos y personas de la tercera edad, logrando que en la investigación se obtuviera la postura de diversos rangos, a manera de conocer las diferentes opiniones de las personas con respecto al tema de valoración económica de los servicios ambientales que presta la microcuenca del río El Obispo.

Gráfica 2. Nivel de educación de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.



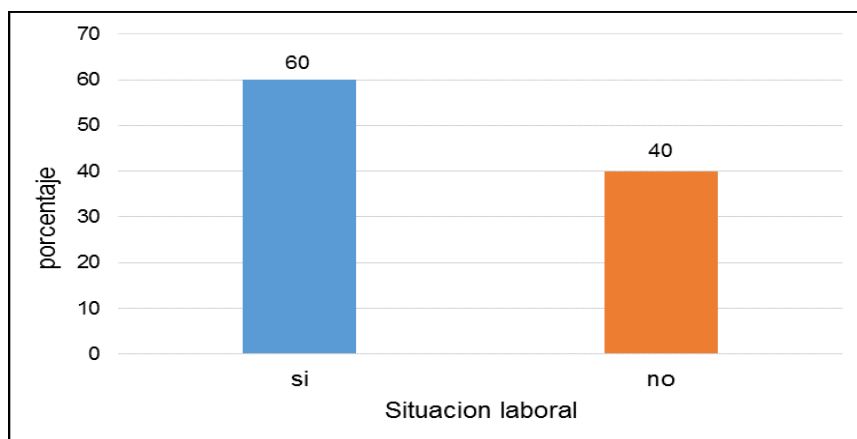
Fuente: Elaboración propia 2016.

La variable de estudios realizados se determinó que 48% de la población tiene el nivel primario cursado, 28% el nivel diversificado, 17% el nivel universitario y 3% cuenta con un postgrado.

El nivel básico tiene un porcentaje de 1%, pero es importante aclarar, que la mayoría de la población sigue estudiando el nivel diversificado, por lo que muy pocos se quedan en el nivel básico, probablemente por la falta de recursos económicos ya que para cursar el diversificado tienen que viajar a municipios vecinos.

Un 3% de la población no cuenta con ningún nivel de educación debido a que son personas con escasos recursos económicos; el cual les impide tener una instrucción académica y también personas de la tercera edad que no tuvieron la oportunidad de estudiar, a causa del escaso acceso a la educación que existía en esos tiempos.

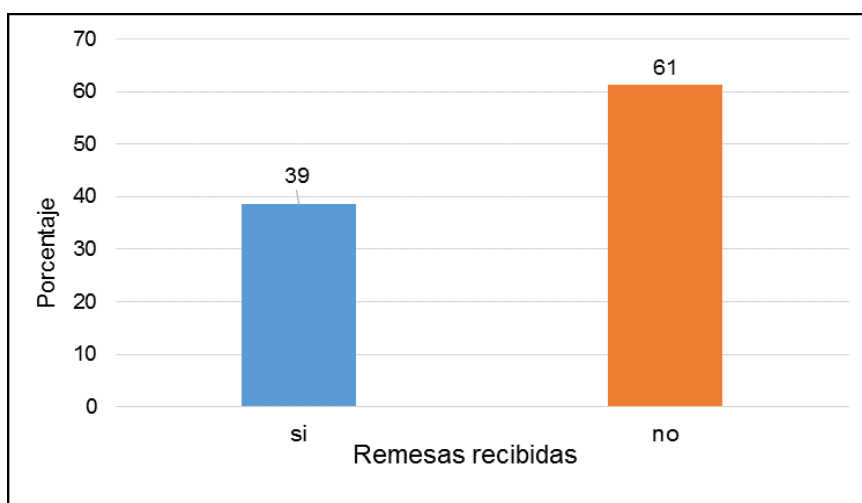
Gráfica 3. Situación laboral de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.



Fuente: Elaboración propia 2016.

Con respecto a la situación laboral, se determinó que 60% de la población tiene empleo y que tanto hombres como mujeres laboran, mientras que el restante 40% no tiene empleo, debido que son personas de la tercera edad que están jubiladas o su condición física no les permite trabajar, como también amas de casa que se dedican al cuidado de su hogar.

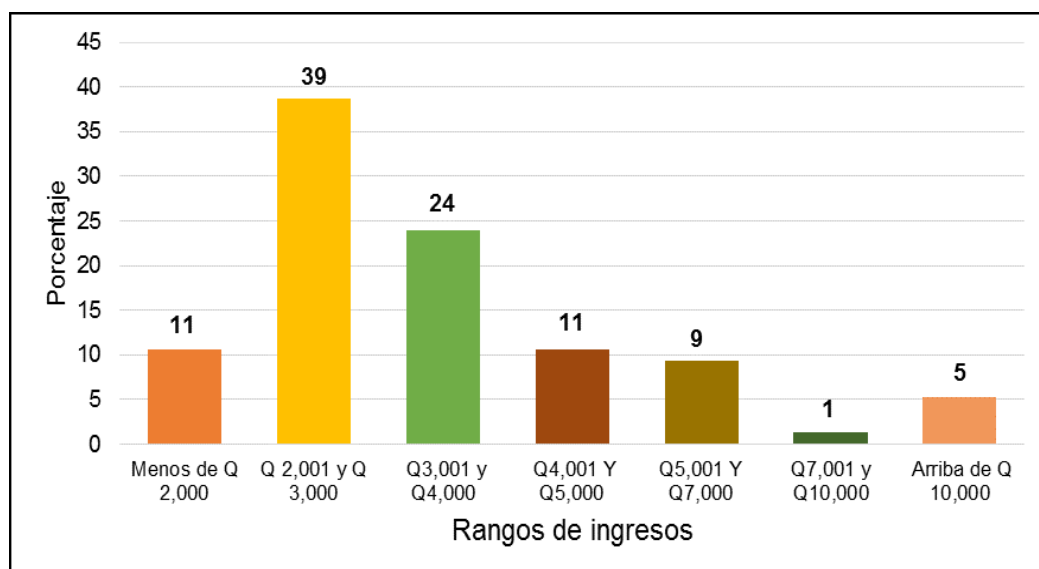
Gráfica 4. Familias que reciben remesas, en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.



Fuente: Elaboración propia 2016.

Según la investigación se determinó que 61% que no recibe remesas, son personas que tienen empleo y no necesitan ayuda de familiares que se encuentran en el extranjero para sobrevivir; mientras que 39% sí recibe remesas, ya que estas son personas de la tercera edad que tiene algún hijo o familia en Estados Unidos, como también amas de casa que tienen a su esposo en el extranjero, las cuales reciben remesas para su manutención.

Gráfica 5. Rangos de ingresos familiares/ mes de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.



Fuente: Elaboración propia 2016.

Según los resultados de los ingresos familiares se determinó que 39% tiene un ingreso mensual entre Q.2,001-3,000, 24% entre Q. 3,001-4,000 y 11% entre Q. 4,001-5,000, el otro 11% tiene un ingreso menor de Q.2,000 debido a que son personas como agricultores, empleadas domésticos o empleados de trabajos informales los cuales están sujetos a un salario más bajo al salario mínimo; el 9% entre Q. 4,001-5,000, el 5% tiene un ingreso arriba de Q.10, 000 y el 1% entre Q.7,001-10,000.

Como se observa en la gráfica 5, al comparar los datos de la Canasta Básica Alimentaria (CBA) con un costo de Q.3,697.00 y con la Canasta Básica Vital (CBV) con un costo de Q.6, 747. 90; Con fecha de junio del 2016, Según el informe del INE, 2016, se determina que 50% no puede cubrir con la canasta básica alimentaria, 24% puede cubrir los gastos con ciertas limitaciones, 20% puede cubrir perfectamente con los gastos que implica la

canasta básica alimentaria y sólo el 6% de la población puede cubrir con la canasta básica vital.

Cuadro 3. Medidas de tendencia central para el número de miembros/hogar en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.

Medidas de tendencia central		
Media	Mediana	Moda
4.16	4	4

Fuente: Elaboración propia 2016.

El número de miembros por hogar se determinó a través de las medidas de tendencia central en las cuales se estima que la media es de 4.16, mediana 4 y moda 4; se considera que la mediana brinda los datos más reales, por lo que se estableció que en el casco urbano de Concepción Las Minas, las familias cuentan con 4 miembros por hogar, como se observó en el cuadro 3.

9.2 Variables relacionadas para el agua de uso doméstico en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.

En el cuadro 4, se observan los resultados estadísticos de las variables relacionadas con el agua para el uso doméstico, como el tipo de servicio de agua, si recibe agua todos los días, horas al día que recibe agua, percepción de la población sobre la cantidad de agua que recibe, calidad del servicio de agua, en el cual se determinó que para todas las variables si existe diferencia significativa $P < 0.05$.

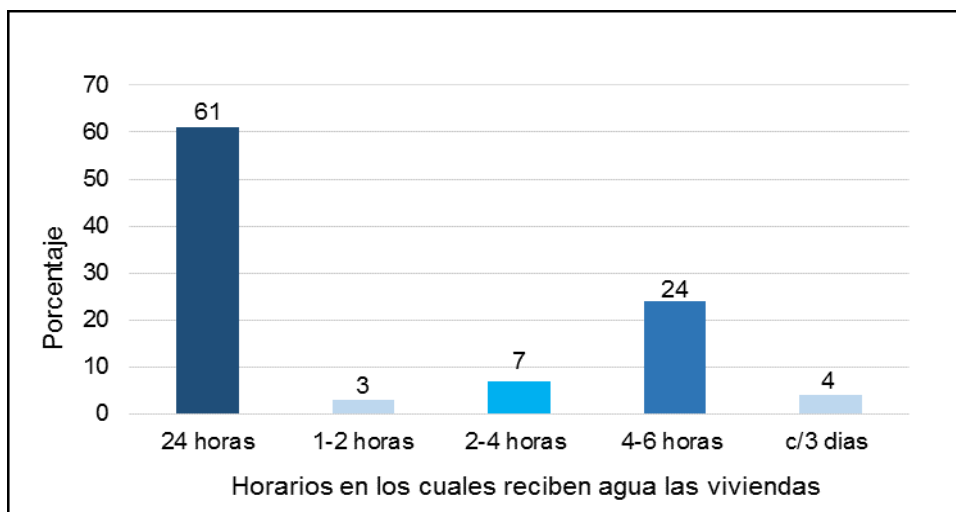
Cuadro 4. Resultados de análisis estadístico con prueba de Chi-Cuadrado para las variables relacionadas para el agua de uso doméstico del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.

Variable	Opciones	Frecuencia	Porcentaje	Prueba de chi-cuadrado
Tipos servicio agua	Municipal	75	100	no existe diferencia significativa
Recibe agua todos los días	no	11	15	$Pr X^2 <0.0001$
	si	64	85	
Horas al día que recibe agua	24 horas	46	61	$Pr X^2 <0.0001$
	1-2 horas	2	3	
	2-4 horas	5	7	
	4-6 horas	18	24	
	c/3 días	3	4	
Percepcion de la poblacion sobre la cantidad de agua que recibe	Excesiva	14	19	$Pr X^2 <0.0001$
	Adecuada	48	64	
	Poca	13	17	
Calidad del servicio de agua	Buena	28	37	$Pr X^2 <0.0001$
	Regular	41	55	
	Mala	6	8	

Fuente: Elaboración propia 2016.

El 100% de las personas se abastecen del servicio municipal, 85% manifiesta que sí recibe agua en su casa y que únicamente no llega cuando realizan manteamiento o se daña la tubería, 15% no recibe agua todos los días, debido a que la tubería es obsoleta y debe tener fugas de agua, el cual no permite el abastecimiento de agua a estas familias.

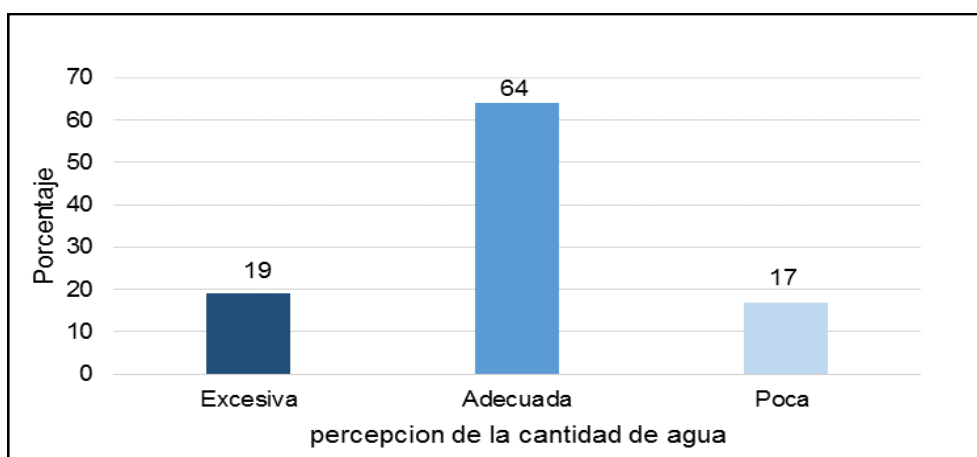
Grafica 6. Porcentaje de horas al día que reciben agua las viviendas del casco urbano de Concepción Las Minas.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Con respecto a las horas que reciben agua 61% recibe agua las 24 horas, 24% recibe agua de 4-6 horas, 7% recibe agua de 2-4 horas, 3% recibe agua de 1-2 horas y 4% recibe agua cada 3 días. Lo que indica que el servicio de agua no es equitativo para los pobladores del casco urbano del municipio, puesto que hay una mala distribución del recurso debido a que las tuberías son obsoletas y por lo tanto deben existir fugas, las cuales evitan la buena repartición del recurso.

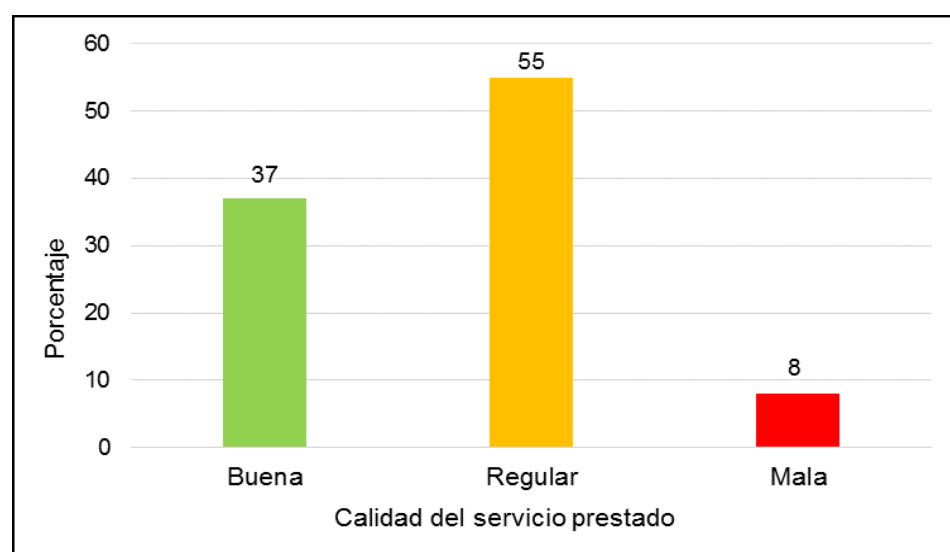
Grafica 7. Percepción de la población sobre la cantidad de agua que reciben en los hogares del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, 2016.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Para la variable percepción de la población sobre la cantidad de agua que reciben en los hogares, se establece que 64% considera que es adecuada, 19% considera que el agua es excesiva y 17% considera que el agua es poca. Esto nos indica que la microcuenca del río El Obispo, cuenta con una buena disposición de abastecimiento de agua para las viviendas del casco urbano de Concepción Las Minas, dejando claro que hay viviendas que no reciben un buen servicio debido al deterioro de las tuberías.

Grafica 8. Calidad del servicio de agua municipal en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

De acuerdo con la variable sobre la calidad de servicio de agua municipal, 55% considera que el servicio es regular, debido que el agua llega sucia, en el tiempo de verano el agua llega con animalitos muertos, basuras y en tiempo de invierno llega con mucho lodo causando problemas de taponamiento en las tuberías, para el 37% la calidad del agua es buena y 8% la calidad es mala.

El pago mensual por el servicio de agua, el 100% de la población respondió que la tarifa es de Q.20.00/mes, cabe mencionar que el recibo es extendido en la municipalidad de Concepción Las Minas y la mayoría de las familias paga el servicio anualmente siendo una cuota de (Q.240.00); debido a que no existen contadores de agua que permitan llevar un mejor control de la cantidad de agua utilizada por las familias.

9.3 Variables relacionadas con la disposición a pagar (DAP)

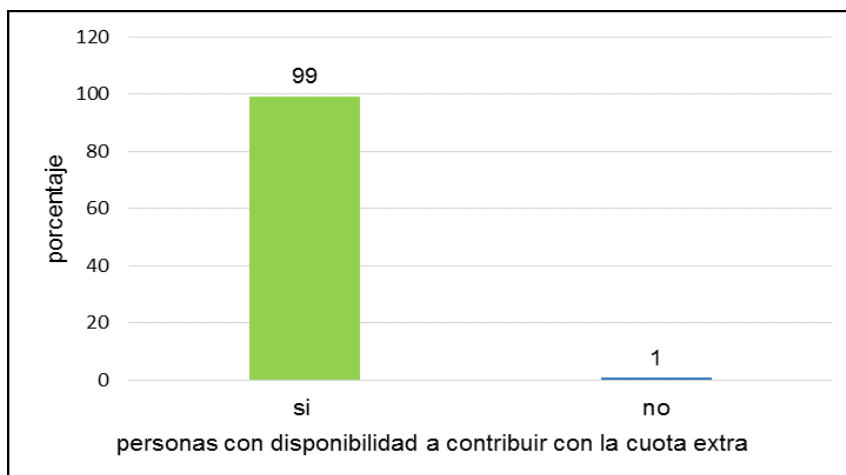
En el cuadro 5 se observan los resultados estadísticos de las variables relacionadas con la DAP, siendo estas, la importancia del agua en sus actividades diarias, entrevistados que respondieron positivamente y negativamente, forma de realizar la contribución, importancia de los bosques para el agua, quien debería estar a cargo del cuidado de los bosques en el municipio de Concepción Las Minas y que actividades realizar para garantizar el servicio ambiental que la microcuenca presta a la población, para dichas variables se determinó que sí existe diferencia significativa $P < 0.05$.

Cuadro 5. Resultados de análisis estadísticos con la prueba de Chi- cuadrado para variables relacionadas con la disposición a pagar DAP.

Variable	Opciones	Frecuencias	Porcentaje	Prueba de chi-cuadrado
Importancia del agua en sus actividades diarias .	Muy Importante	75	100	No existe diferencia significativa
Entrevistados que respondieron positivamente y negativamente	si	74	99	$Pr X^2 < 0.0001$
	no	1	1	
Forma que los pobladores prefieren que la contribución sea realizada	Comité por los pobladores	49	66	$Pr X^2 < 0.0053$
	Municipalidad en el recibo anual	25	34	
Importancia de los bosques para la existencia del agua.	Muy Importante	75	100	No existe diferencia significativa
Quien debería cuidar los bosques en Concepción las Minas	Empresa privada	1	1	$Pr X^2 < 0.0001$
	Municipalidad	5	7	
	Pobladores	20	27	
	Todos los anteriores	49	65	
Actividades para garantizar el servicio ambiental	Reforestacion	38	51	$Pr X^2 < 0.00038$
	Conservación de suelos cultivables	16	22	
	Sistemas agroforestales	20	27	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

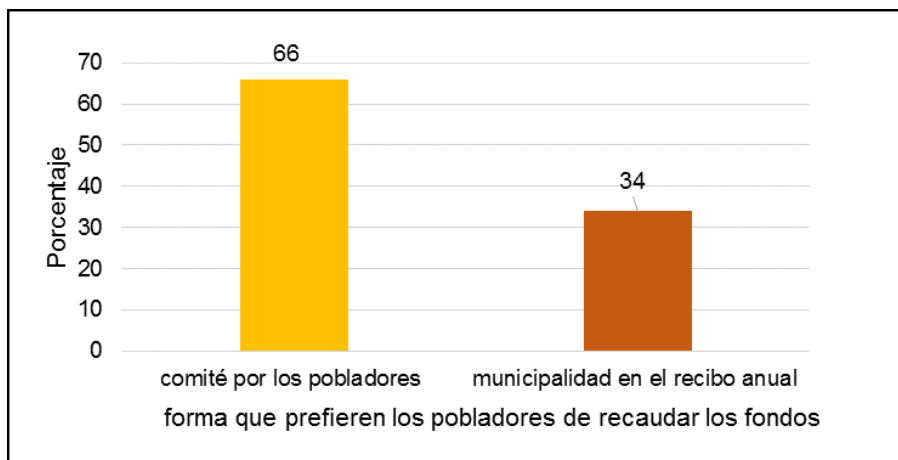
Grafica 9. Disposición a pagar de los habitantes del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.



Fuente: Elaboración propia 2016.

Dados los resultados de la variable, se determinó que 99% si está dispuesto a pagar una cuota adicional, mientras que 1% no está dispuesto. Por lo tanto, la población de Concepción Las Minas, es consiente del impacto negativo en el medio ambiente a causa de actividades antropogénicas, como el uso irracional y contaminación de los recursos naturales, en especial el recurso hídrico, por lo que consideran que deben tomar medidas adecuadas para mitigar dichos impactos, así como conservar y proteger el recurso hídrico asegurando la disponibilidad a las generaciones futuras.

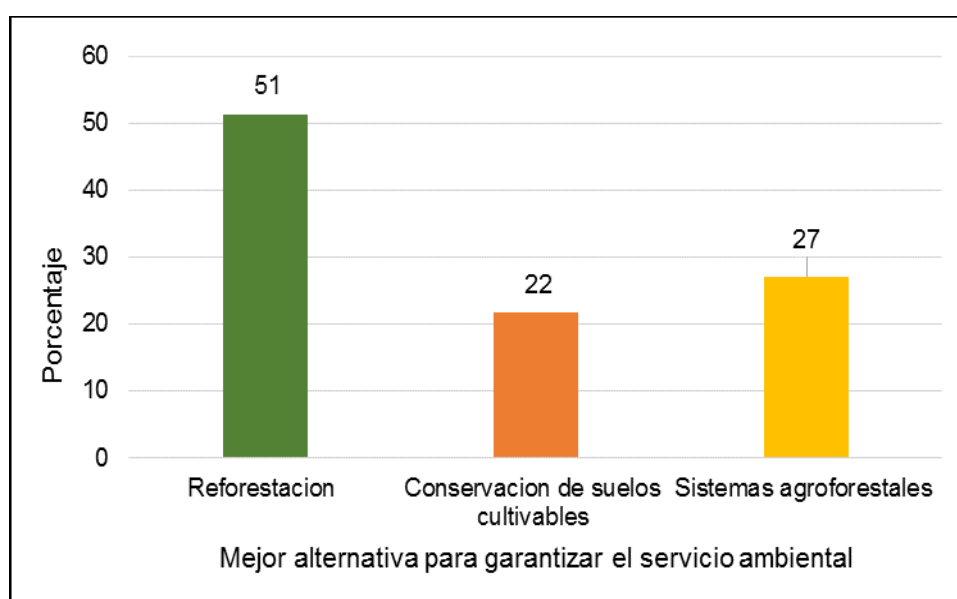
Gráfica 10. Forma de realizar la recaudación de la cuota adicional que los pobladores están dispuestos a contribuir.



Fuente: Elaboración propia 2016.

Para la variable, forma de realizar la cuota adicional, se determinó que 66% de los pobladores prefieren que se conforme un comité con las personas originarias del área, donde exista una oficina con personal serio, honrado y comprometido a utilizar los fondos recaudados exclusivamente para actividades ambientales, 34% que se realice la contribución a través del pago anual del servicio de agua potable en la municipalidad.

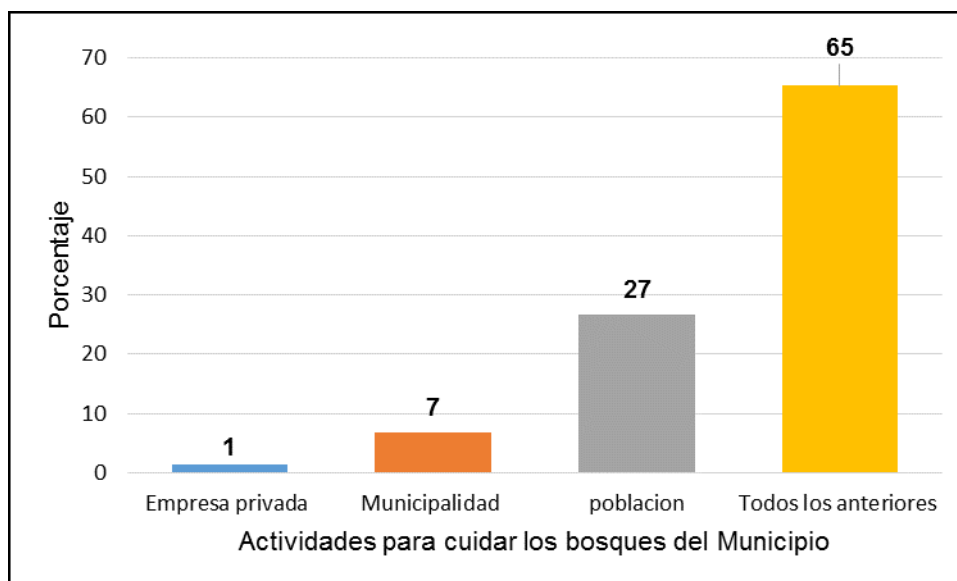
Grafica 11. Alternativas para la sostenibilidad del servicio ambiental que presta la microcuenca del río El Obispo a la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.



Fuente: Elaboración propia 2016

En la variable, alternativas para garantizar el servicio ambiental, se estableció que 51% considera que la reforestación es la mejor alternativa, 27% la realización de sistemas agroforestal y es el 22% prácticas de manejo y conservacion de suelos cultivables, como se muestra en la grafica anterior; pero lo mejor es integrar cada una de estas actividades propuestas, dependiendo la necesidad de cada área dañada, ya que cada una de ellas tiene diferentes enfoques que al unirlos se obtienen mejores resultados ambientales .

Gráfica 12. Responsables de cuidar los bosques en el municipio de Concepcion Las Minas, Chiquimula 2016.



Fuente: Elaboración propia 2016

Para la variable quienes deberían cuidar los bosques en el municipio de Concepción Las Minas, se determinó que 1% considera que una empresa privada, 7% la municipalidad debería ser la encargada, 27% toda la población del municipio, ya que hace uso del recurso hídrico y 65% piensa que todos los anteriores deben ser los responsables y encargados de cuidar y proteger los bosques, pues son esenciales para la vida de todo ser humano, ya que contribuyen de manera importante en la economía. Las poblaciones son dependientes de los bienes y servicios que éstos proporcionan, muchas personas pierden medios de subsistencia y oportunidades de bienestar por la destrucción y deterioro de los bosques.

Los bosques son la mayor fuente de producción de oxígeno, reduce la contaminación de aire, mantiene el suelo fértil y evita su erosión, como también contribuye a la seguridad alimentaria, mejora la calidad del agua y por último no menos importante, mantienen la estabilidad del clima globalmente, por estos y más beneficios que el bosque brinda, la población de Concepción Las Minas, todo ente gubernamental o no gubernamental tiene la obligación de velar por el bienestar de los bosques en especial los del municipio.

En el cuadro 5, se detallan los resultados estadísticos de la variable, importancia del agua para el desarrollo de sus actividades diarias, donde 100% de la población declara que el agua es sumamente crucial para la realización de sus actividades; para la variable, importancia de los bosques y la vegetación en la generación del agua; se determinó que 100% considera que los bosques y la vegetación son importantes para la conservación y generación del recurso hídrico.

Por lo tanto, la población de Concepción Las Minas, es consciente de la importancia que tienen los bosques para las personas para el medio ambiente y que las actividades que realizan causan impactos negativos en el ambiente. Por ello están dispuestos a contribuir con una cuota adicional, para la recuperación de áreas dañadas y a la vez proteger y conservar el recurso bosque y en especial el recurso hídrico.

Cuadro 6. Medidas de tendencia central para la variable disposición de pago por parte de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, 2016.

Medidas de tendencia central		
Media	Mediana	Moda
9.26	10	10

Fuente: Elaboración propia 2016.

En el cuadro 6, se muestran los resultados estadísticos de las medidas de tendencia central para la variable, disponibilidad de pago para mantener y mejorar el servicio ambiental que presta la microcuenca del río El Obispo, en la cual se determinó que la media es de Q. 9.26, mediana Q.10.00 y moda Q.10.00, debido a que la mediana se asemeja más a la realidad de los datos obtenidos se define que la disposición de pago de la población del casco urbano de Concepción Las Minas es de Q.10.00/mes extras a la tarifa que pagan por el servicio.

9.4 Tablas de contingencia para La variable de Disposición a Pagar, sobre el servicio ambiental que la microcuenca del río El Obispo, presta al casco urbano del municipio de Concepción Las Minas

Es una herramienta estadística que estudia la relación entre la variable y la disposición a pagar de la población del casco urbano de Concepción Las Minas, donde a través de la prueba de chi-cuadrado registra y analiza la asociación que existe entre las variables y determina si los conteos observados difieren significativamente.

Cuadro 7. Resultados de tablas de contingencia para la variable DAP y monto a pagar por la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.

Respuesta	Opciones	Q0.00	Q5.00	Q10.00	Q15.00	Q20.00	Total
no	Frecuencia	1	0	0	0	0	1
	Por Ciento	1	0	0	0	0	1
	Porcentaje de Fila	100	0	0	0	0	
	Porcentaje de Columna	100	0	0	0	0	
si	Frecuencia	0	23	42	6	3	74
	Por Ciento	0	31	56	8	4	99
	Porcentaje de Fila	0	31	56	8	4	
	Porcentaje de columna	0	100	100	100	100	
Prueba de Chi-Cuadrado $Pr X^2 < .0001$							

Fuente: Elaboración propia 2016.

Según los resultados del cuadro que se observa, la variable DAP y monto a pagar en el cual se determinó que existe diferencia significativa $P < 0.05$, dados los índices de las variables determina que sólo 1% no está dispuesto a pagar debido a que es una persona de bajo recursos económicos, mientras tanto 99% si están dispuestos a pagar la tarifa mensual donde 31% está dispuesto a pagar Q.5.00, 56% Q.10.00, 8% Q.15.00 y 4% Q.20.00.

Con base a estos resultados se realizó un análisis espacial para conocer qué áreas del casco urbano de Concepción Las Minas tiene la disposición de pagar las diferentes cuotas anteriormente mencionadas, donde se determina que la mayor parte del área del casco urbano está dispuestos a pagar Q.10.00/mes (Anexo 9).

Cuadro 8. Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP y sexo del entrevistado en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

Respuestas	Opciones	Femenino	Masculino	Total
no	Frecuencia	0	1	1
	por Ciento	0	1	1
	Porcentaje de fila	0	100	
	Porcentaje de columna	0	3	
si	Frecuencia	43	31	74
	por Ciento	58	41	99
	Porcentaje de fila	58	41	
	Porcentaje de columna	100	97	
Prueba de chi-cuadrado $Pr X^2 > 0.2432$				

Fuente: Elaboración propia 2016

Según los resultados que se detallan en el cuadro, la variable DAP y sexo de los habitantes, en el cual se determina que no existe diferencia significativa $P > 0.05$, considerando que los índices de las variable establece que 99% si está dispuesto a pagar este porcentaje; 58% son mujeres y 41% son hombres, solo hay 1% que no está dispuesto a pagar que es de sexo masculino. Debido a que no existe diferencia significativa para esta variable se definió estadísticamente que no depende del sexo de los habitantes, para la disposición de pago, logrando la conservación y protección de las zonas de recarga hídrica, mejorando la calidad del agua que reciben los usuarios del servicio municipal en el casco urbano de Concepción Las Minas.

Cuadro 9. Resultados de la tabla de contingencia para la variables disposición de pago y edad de los pobladores del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

Respuestas	Opciones	18-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	>70	Total
No	Frecuencia	0	0	0	0	0	1	0	1
	Por Ciento	0	0	0	0	0	1	0	1
	Porcentaje de fila	0	0	0	0	0	100	0	
	Porcentaje de columna	0	0	0	0	0	8	0	
Si	Frecuencia	1	17	6	13	18	12	7	74
	Por Ciento	1	23	8	17	24	16	10	99
	Porcentaje de fila	1	23	8	17	24	16	10	
	Porcentaje de columna	100	100	100	100	100	92	100	
Prueba de Chi-Cuadrado $Pr X^2 > 0.5653$									

Fuente: Elaboración propia 2016

Según los resultados que se muestran en la tabla de contingencia para las variables DAP y edad de la población, en el cual se determinó que no existe diferencia significativa $P > 0.05$, dados los índices de las variable se determinó que solo 1% no está dispuesto a pagar y se encuentra en el rango de 60-69 años, debido a que no tiene las posibilidades económicas. Mientras que 99% si está dispuesto a pagar; 24% está en el rango de 50-59 años, 23% entre 20-29 años, 17% entre 40-49 años, 16% entre 60-69 años, 10% mayores de 70 años, 8% entre 30-39 años de edad y 1% entre 18 -19 años, esto quiere decir que la edad no influye en la disposición de pago en la población.

Cuadro 10. Resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP y nivel educativo de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

Respuestas	Opciones	Ninguno	Primario	Basico	Diversificado	Universidad	Postgrado	Total
No	Frecuencia	0	1	0	0	0	0	1
	Por Ciento	0	1	0	0	0	0	1
	Porcentaje de fila	0	100	0	0	0	0	
	Porcentaje de columna	0	3	0	0	0	0	
Si	Frecuencia	2	35	1	21	13	2	74
	Por Ciento	3	47	1	28	17	3	99
	Porcentaje de fila	3	47	1	28	17	3	
	Porcentaje de columna	100	97	100	100	100	100	
Prueba de Chi-cuadrado $\Pr x^2 > 0.9543$								

Fuente: Elaboración propia 2016.

Según los resultados que se muestran en el cuadro 10, para la variable DAP y el nivel educativo, en el cual se determinó que no existe diferencia significativa $P > 0.05$; dados los índices de la variable se establece que 1% no está dispuesto a pagar, tiene cursado hasta el nivel primario y es de bajo recursos económicos, mientras tanto el 99% sí están dispuestos a pagar, 47% tiene un nivel primario, 28% nivel diversificado, 17% nivel universitario, 3% cuento con un postgrado, 1% cuenta con un nivel básico puesto que la mayoría de la población sigue con sus estudios a nivel diversificado, muy pocos quedan en el nivel básico y 3% no tiene ningún nivel educativo.

En consecuencia, el nivel de educación no difiere en la disposición de pago en la población, ya que en su mayoría las personas son conscientes de los daños ambientales que están causando y por lo tanto están dispuestos a contribuir para mitigar estos impactos negativos en el medio ambiente.

Cuadro 11. Resultados de tabla de contingencia para la variable disposición a pagar y situación laboral de la población del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.

Respuestas	Opciones	No tiene empleo	Si tiene empleo	Total
No	Frecuencia	1	0	1
	Por ciento	1	0	1
	Porcentaje de fila	100	0	
	Porcentaje de columna	3	0	
Si	Frecuencia	29	45	74
	Por ciento	39	60	99
	Porcentaje de fila	39	60	
	Porcentaje de columna	97	100	
Prueba de Chi-cuadrado $Pr \chi^2 > 0.2176$				

Fuente: Elaboración propia 2016.

Según los resultados que presentan en el cuadro, para las variable DAP y situación laboral en el cual se determinó que no existe diferencia significativa $P > 0.05$, dados los índices de las variables se establece que 1% no está dispuesto a contribuir con la cuota adicional es porque no tiene empleo; mientras tanto, 99% sí está dispuesto a pagar una cuota adicional; 39% no tiene empleo; y 60% si cuenta con un empleo, por lo que se determina la disposición de la población a contribuir con un cuota extra para la protección y conservación de las zonas de recarga hídrica, no depende si el usuario tiene o no tiene un empleo.

Cuadro 12. Resultados de la tabla de contingencia para la variable disposición a pagar con familias que tiene familiares en Estados Unidos en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

Respuestas	Opciones	No tiene familia en Estados Unidos	Si tiene Familia en Estados Unidos	Total
No	Frecuencia	1	0	1
	Por ciento	1	0	1
	Porcentaje de Fila	100	0	
	Porcentaje de columna	3	0	
Si	Frecuencia	38	36	74
	Por ciento	51	48	99
	Porcentaje de Fila	51	48	
	Porcentaje de columna	97	100	
Prueba de Chi-cuadrado $Pr x^2 > 0.3334$				

Fuente: Elaboración propia 2016

Según los resultados que se detallan en el cuadro, para la variable DAP y familias que tienen familiares viviendo en Estados Unidos en el cual se determinó que no existe diferencia significativa $P > 0.05$, dados los índices de la variable se establece que 1% no está dispuesto a contribuir, no tiene familia en Estados Unidos, mientras tanto 99% sí está dispuesto a pagar una cuota adicional; 51% no tiene familiares en Estados Unidos y el 48% si tiene familiares en Estados Unidos, por lo que se determina que no depende de que la población tengan o no familiares en Estados Unidos, tiene la disposición para contribuir con una cuota adicional para la protección de las zonas de recarga hídrica y asegurar el recurso hídrico para su servicio.

Cuadro 13. Resultados de la tabla de contingencia para la variable disposición a pagar y familias que reciben remesas, en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.

Respuestas	Opciones	No recibe remesas	Si recibe remesas	Total
No	Frecuencia	1	0	1
	Por Ciento	1	0	1
	Porcentaje de fila	100	0	
	Porcentaje de columna	3	0	
Si	Frecuencia	45	29	74
	Por Ciento	60	39	99
	Porcentaje de fila	60	39	
	Porcentaje de columna	98	100	
Prueba de Chi-Cuadrado $Pr x^2 > 0.4241$				

Fuente: Elaboración propia 2016.

Según se muestran los resultados de la tabla de contingencia para las variables DAP y las familias que reciben remesas de Estados Unidos, en el cual se determinó que no existe una diferencia significativa $P > 0.05$, donde se consideró que 99% que está dispuesto a pagar la cuota adicional, 60% no recibe remesas y sólo 39% sí recibe remesas, lo que se determina que el recibir o no recibir remesas no influye en la disposición de pago de la población.

Cuadro 14. Resultados de la tabla de contingencia para la variable disposición a pagar e ingresos mensuales de la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

Respuestas	Opciones	< Q 2,000	Q2,001-3,000	Q3,001-4,000	Q4,001-5,000	Q5,001-7,000	Q7,001-10,000	< Q10,000	Total
No	Frecuencia	1	0	0	0	0	0	0	1
	Por Ciento	1	0	0	0	0	0	0	1
	Porcentaje de fila	100	0	0	0	0	0	0	
	Porcentaje de columna	13	0	0	0	0	0	0	
Si	Frecuencia	7	29	18	8	7	1	4	74
	Por Ciento	9	39	24	11	9	1	5	99
	Porcentaje de fila	9	39	24	11	9	1	5	
	Porcentaje de columna	88	100	100	100	100	100	100	
Prueba de Chi-cuadrado $P(x^2) > 0.2045$									

Fuente: Elaboración propia 2016.

Según los resultados que se presentan en el cuadro, para la variable DAP e ingresos de la población en el cual se determinó que no existe diferencia significativa $P > 0.05$, dados los índices de la variable establece que 1% no está dispuesto a pagar una cuota extra, se encuentra dentro del 11% tiene un ingreso menor que Q.2,000 mensual y del 99% que si está dispuesta a pagar, 89% tiene ingresos de un rango de Q.2,000 hasta Q.10,000, donde 39% tiene un ingreso de Q.2,001-3,000 mensuales, 24% un ingreso de Q.3,001-4,000, 11% un ingreso de Q.4,001-5,000, 9% tiene un ingreso de Q.5,001-7,000, 1% de Q.7,000-10,000 y 5% un ingreso mayor de Q.10,000.

Por lo tanto, quiere decir, que las personas que tiene ingresos mayores de Q10,000 o menores de Q.2,000 no es un factor que difiere en la disposición de los pobladores de pagar una cuota adicional para la conservación y protección del recurso hídrico en la microcuenca del río El Obispo.

9.5 Valoración económica del agua del uso doméstico en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas

La valoración económica es importante porque permite transformar los valores del ambiente (beneficios) a una escala monetaria que facilita la toma de decisiones. El fundamento teórico de la valoración económica se encuentra en la teoría del bienestar, según ésta, el bienestar de los individuos no solamente depende del consumo de bienes y servicios producidos por el sector privado y el gobierno, sino también de cantidades y calidades de flujos de bienes y servicios provistos por el sistema de recursos naturales y ambientales. Por lo tanto, cualquier cambio en la base de recursos traerá consigo un cambio en la calidad de vida de la personas.

Según la información obtenida a través del estudio que se realizó en el casco urbano de Concepción Las Minas, se determinó que la población está dispuesta a pagar Q.10.00 mensuales adicionales a la tarifa que pagan a la municipalidad por el servicio de agua; esta contribución adicional será utilizada para actividades de recuperación, conservación y protección en la microcuenca del río El Obispo.

De acuerdo con la cantidad que están dispuestos a contribuir por cada mes del año y por las 321 viviendas utilizan el servicio de agua, se estima que el valor económico total anual es de Q.38,520.00 esta cantidad es el benéfico económico que reciben los usuarios del servicio municipal de agua del casco urbano, la cual debe estar destinada a actividades que ayuden a mejorar la calidad ambiental de la microcuenca como también al mejoramiento del bienestar de los usuarios del servicio de agua potable, logrando satisfacer equitativamente las necesidades hídricas de cada poblador, para un buen nivel de calidad de vida.

Por lo tanto, los habitantes del casco urbano de Concepción Las Minas tienen la disposición e interés de participar e implementar acciones para la protección, recuperación y conservación de los recursos naturales en la zona de recarga hídrica de la microcuenca del río El Obispo.

9.6 Estrategias para la gestión integrada del recurso hídrico en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas de la microcuenca del río El Obispo.

9.6.1 Formulación de una política para la gestión integrada del recurso hídrico en la microcuenca del río El Obispo del municipio de Concepción Las Minas.

La realización de una política, es con el fin de mejorar el medio ambiente en especial el área de la microcuenca del río El Obispo, para conservar y proteger dicha zona por medio de normas que rijan el uso racional del recurso hídrico, así lograr un desarrollo sostenible.

La conformación de dicha política se debe realizar de forma participativa con los pobladores, puesto que todas la personas tiene el derecho de vivir en condiciones socios ambientales adecuadas, que les permita tener una buena calidad de vida, como, la obligación de velar por el bienestar del medio ambiente, a través de acciones que ayuden a preservar el recurso hídrico, para las generaciones presentes y futuras.

La política debe de contar con principios, estrategias y normas las cuales, son parte de un proceso de gestión integrada del recurso hídrico para una mejor convivencia entre la naturaleza y el hombre, velando principalmente por el bueno uso y manejo del recurso agua, donde se debe de tomar en cuenta aspectos importantes como, el promover valores morales y ambientales en todos los pobladores del casco urbano, dándoles a conocer la importancia del vital líquido en sus actividades diarias, concientización a los usuarios sobre un uso racional del agua, logrando satisfacer la necesidad de todos, mantenimiento y saneamiento del agua, desde su captación hasta llegar a su distribución, tomando en cuenta el control de las tuberías que se encuentren en buen estado para evitar fugas, las cuales tenga como consecuencia la escases de agua y por lo tanto un incumplimiento del servicio. También, es necesaria la implementación de una planta de tratamiento de agua residuales generadas por el casco urbano de Concepción Las Minas y así minimizar la contaminación ambiental de las fuentes de aguas cercanas; por último y no menos importante fomentar la participación de los pobladores en actividades que ayuden a proteger, conservar y recuperar el ambiente y en especial las zonas de recarga hídrica de la microcuenca del río El Obispo.

Asimismo, la política debe contemplar estrategias que son una herramienta que ayuda a determinar las acciones que se deben de tomar según las necesidades que los pobladores y la microcuenca del río El Obispo presenten, con el fin de cumplir el objetivo de dicha política, para la gestión integrada del recurso hídrico en el municipio de Concepción Las Minas.

9.6.2 Conformación de comité urbano municipal, para la gestión integrada del recurso hídrico de la microcuenca del río El Obispo.

La conformación de un comité se debe hacer con el fin de formar un enlace entre los pobladores, municipalidad y otras organizaciones para fomentar la participación ciudadana, logrando resolver los problemas o necesidades a través de programas o proyectos; principalmente este comité se debe enfocar en el recurso hídrico ya que es sumamente importante para todas las actividades diarias de las personas, por lo que debe gestionar actividades de preservación y protección, con la ayuda de los fondos adicionales que los usuarios del casco urbano están dispuestos a contribuir mensualmente.

El comité debe unir fuerzas con la Asociación para el Desarrollo de Concepción Las Minas -ASODECOM- puesto que esta asociación tiene como objetivo preservar y proteger el recurso agua y realizar acciones que le ayudan a cumplir con su meta, donde dicho comité se crea con el mismo propósito; por lo tanto, estas dos organizaciones deben coordinar acciones y estrategias juntas según se presenten las necesidades y problemas de los pobladores y de la microcuenca del río El Obispo.

Esta unión traería buenos resultados puesto que ASEDECOM cuenta con experiencia y está formada por personas del casco urbano que tiene interés en proteger el medio ambiente y en especial preservar el recurso hídrico y el comité será creado con el mismo objetivo de preservar el recurso hídrico como también la disponibilidad de participar en actividades, de igual manera manejar y administrar los fondos económicos, donde estas dos organizaciones uniendo sus fortalezas pueden realizar acciones con más eficiencia y eficacia.

9.6.3 Análisis costo-eficiencia para mantener y mejorar el servicio ambiental de la microcuenca del río El Obispo, del municipio de Concepción Las Minas, 2016.

Según la información obtenida, a través del análisis estadístico se determinó que la alternativa que tuvo mayor aceptación para garantizar el servicio ambiental que presta la microcuenca del río El Obispo, es la reforestación, por lo que se evalúa el costo de la reforestación con plantas en tubetes de plástico y plantas de vivero. Haciendo uso del programa ArcMap 9.3, se elaboró el mapa (Anexo 10) donde se identificaron las áreas a reforestar que son 140 ha, las cuales se consideran como zonas de recuperación hídrica.

a. Costos para reforestación de 140 ha con planta de vivero en la microcuenca del río El Obispo, del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula.

Para estimar los costos, se decidió utilizar dos especies de pino debido a que estas según la altura del área tienen un mejor desarrollo puesto que el pino Oocarpa (*Pinus oocarpa*) se desarrolla en un altura de 200 a 1800 msnm y el pino Maximinio (*Pinus Maximinoii* H.E. Moore) entre 600 a 2400 msnm, por lo cual, se utilizarán estas dos especies para reforestar en la microcuenca del río El Obispo, siempre y cuando se tome en cuenta el área y la altura de la zona y su capacidad de adaptación.

Se estimó que el costo del establecimiento y manejo por hectárea es de Q17,437.00 si dividimos los Q38,520.00 que es la cantidad que se recaudaría por año como concepto del pago por servicio ambiental entre los costos estimados por hectárea, se tendría la capacidad de reforestar 2.21 ha anuales y brindarle manejo por 10 años.

Si los costos e ingresos fueran constantes en el tiempo, le tomaría a la población del municipio de Concepción Las Minas alrededor de 63 años recuperar la cobertura forestal en la áreas principales en la microcuenca, debido a que la cantidad que se recauda por el pago de servicio ambiental que presta dicha microcuenca, alcanza para 2.21 ha, por lo que se debe buscar fondos con fuentes externas, las cuales ayuden a aumentar la capacidad de reforestación anual y por lo tanto disminuir la cantidad de años que se llevaría la recuperación forestal.

También cabe señalar que en estos costos no se está tomando en cuenta los gastos de administración y oficina que sean solicitados a la hora de implementar el PSA (Pago por Servicios Ambientales). En el siguiente cuadro se muestra el resumen de los costos de establecimiento y manejo de las plantaciones forestales en la microcuenca del río El Obispo, Concepción Las Minas, Chiquimula.

Cuadro 15. Resumen de los costos para reforestación y manejo en 140 ha con plantas de vivero en la microcuenca del río El Obispo, del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

No.	Costos de la reforestación con plantas de vivero en la microcuenca del río El Obispo.	
Costos del establecimiento		
1	Establecimiento y manejo de plantaciones forestales	Q415,618.00
2	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q49,950.00
3	Asistencia Técnica	Q84,000.00
Sub-total		Q549,568.00
Costos de mantenimiento primer año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q26,290.00
2	Asistencia Técnica	Q92,400.00
Sub-total		Q118,690.00
Costos de mantenimiento segundo año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q28,919.00
2	Asistencia Técnica	Q101,640.00
Sub-total		Q130,559.00
Costos de mantenimiento tercer año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q31,810.90
2	Asistencia Técnica	Q111,804.00
Sub-total		Q143,614.90
Costos de mantenimiento cuarto año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q34,991.99
2	Asistencia Técnica	Q122,984.40
Sub-total		Q157,976.39
Costos de mantenimiento quinto año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q38,491.19
2	Asistencia Técnica	Q135,282.84
Sub-total		Q173,774.03
Costos de mantenimiento sexto año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q42,340.31
2	Asistencia Técnica	Q148,811.12
Sub-total		Q191,151.43
Costos de mantenimiento de séptimo año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q46,574.34
2	Asistencia Técnica	Q163,692.24
Sub-total		Q210,266.58
Costos de mantenimiento de octavo año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q51,231.77
2	Asistencia Técnica	Q180,061.46
Sub-total		Q231,293.23
Costos de mantenimiento de noveno año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q56,354.95
2	Asistencia Técnica	Q198,067.61
Sub-total		Q254,422.56
Costo de mantenimiento de decimo año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q61,990.44
2	Asistencia Técnica	Q217,874.37
Sub-total		Q279,864.81
TOTAL		Q2,441,180.93

Fuente: Elaboración propia 2017.

Los costos totales se proyectaron hasta el año décimo ya que se considera que a esa edad los árboles ya no necesitan de mayor cuidado, únicamente realizar las rondas corta fuego en el tiempo de verano para prevenir incendios. Los costos de establecimiento, mantenimiento y costos totales se pueden observar detalladamente en el anexo 11.

b. Costos para reforestación de 140 ha con planta en tubetes de plástico, en la microcuenca del río El Obispo, del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula.

La población del casco urbano de Concepción Las Minas, propone la reforestación como la mejor alternativa para garantizar el servicio que presta la microcuenca, en este caso se analiza la reforestación con plantas en tubetes de plástico ya que se utiliza menos tiempo y trabajo al trasplantar como también se causa un daño mínimo del sistema radicular de la planta. Las especies pino Oocarpa (*Pinus oocarpa*) debe de utilizarse en suelos erosionados e infértiles, delgados, arenosos, pedregosos y accidentados, de ácidos a neutros (4.5-6.8); la especie de pino Maximinoii (*Pinus maximinoii*) deberán utilizarse en suelos fértiles, húmedos, de ácidos a básicos (pH de 4.5 a 7.5), con buen drenaje, profundos y con buen contenido de materia orgánica; como también tomando en cuenta la altitud anteriormente mencionada puesto que estas especies para que tengan un buen desarrollo.

Se determinó que el costo del establecimiento y manejo por hectárea con plantas en tubetes de plástico es de Q16,738.6 si se dividen los Q38,520.00 que es la cantidad que se recolectaría por año como concepto del pago por servicio ambiental que presta la microcuenca entre los costos estimados por hectárea, se tendría la capacidad de reforestar 2.30 ha anuales y brindarle manejo por 10 años. Si los costos e ingresos fueran continuos en el tiempo le tomaría a la población del municipio de Concepción Las Minas alrededor de 60 años recuperar la cobertura forestal en la áreas, debido al monto que se recauda por el pago de servicio ambiental que presta la microcuenca tiene capacidad para 2.30 hectáreas por lo que se debe buscar apoyo con organizaciones o cualquier entidad que colabore con las gestión de proyectos de reforestación, logrando que los costos por reforestación disminuya y a la vez aumentar la cobertura forestal, como también reducir la cantidad de años que se llevaría la recuperación forestal en la zona.

Es importante señalar que en estos costos no se está considerando los gastos de administración y oficina que se requerirán a la hora de implementar PSA (Pago por Servicios Ambientales). En el cuadro 16 se muestra el resumen de los costos de establecimiento y manejo de las plantaciones forestales en la microcuenca del río El Obispo, Concepción Las Minas, Chiquimula.

Cuadro 16. Resumen de los costos para reforestación y manejo en 140 ha con plantas en tubetes de plástico, en la microcuenca del río El Obispo, del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

NO.	Costos de la reforestacion en la microcuenca del río El Obispo	
Costo del establecimiento		
1	Establecimiento y manejo de plantaciones forestales	Q317,834.40
2	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q49,950.00
3	Asistencia Técnica	Q84,000.00
Sub-total		Q451,784.40
Costo de mantenimiento de primer año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q26,290.00
2	Asistencia Técnica	Q92,400
Sub-total		Q118,690.00
Costo de mantenimiento de segundo año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q28,919.00
2	Asistencia Técnica	Q101,640.00
Sub-total		Q130,559.00
Costo de mantenimiento de tecer año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q31,810.90
2	Asistencia Técnica	Q111,804.00
Sub-total		Q143,614.90
Costo de mantenimiento de cuarto año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q34,991.99
2	Asistencia Técnica	Q122,984.40
Sub-total		Q157,976.39
Costo de mantenimiento de quinto año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q38,491.19
2	Asistencia Técnica	Q135,282.84
Sub-total		Q173,774.03
Costo de mantenimiento de sexto año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q42,340.31
2	Asistencia Técnica	Q148,811.12
Sub-total		Q191,151.43
Costo de mantenimiento de septimo año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q46,574.34
2	Asistencia Técnica	Q163,692.24
Sub-total		Q210,266.58
Costo de mantenimiento de octavo año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q51,231.77
2	Asistencia Técnica	Q180,061.46
Sub-total		Q231,293.23
Costo de mantenimiento de noveno año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q56,354.95
2	Asistencia Técnica	Q198,067.61
Sub-total		Q254,422.56
Costo de mantenimiento de decimo año		
1	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q61,990.44
2	Asistencia Técnica	Q217,874.37
	Sub-total	Q279,864.81
TOTAL		Q2,343,397.33

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Los costos totales se proyectaron hasta el año decimo ya que se considera que a esa edad los árboles ya no necesitan de mayor cuidado, únicamente realizar las rondas corta fuego en el tiempo de verano para prevenir incendios. Los costos de establecimiento, mantenimiento y costos totales se pueden observar detalladamente en el anexo 12.

9.6.3.1 Análisis para determinar las alternativas de reforestación, considerando el costo y la eficiencia.

Se estimó que el costo del establecimiento y manejo de una reforestación con planta de vivero por hectárea es de Q.17,437.00 y que su costo total por las 140 ha es de Q.2,441,180.93; mientras tanto el establecimiento y manejo de una reforestación con planta en tubetes de plástico, donde el costo por hectárea es de Q16,738.6 y el costo total de las 140 ha es de Q.2,343,397.33 teniendo una diferencia de Q97,783.60 menos que el costo de reforestación con planta de vivero.

Se determina que la alternativa con reforestación de la planta en tubetes de plástico, es más eficiente debido a que tiene un costo menos que el de la planta de vivero; reforestar con tubetes de plástico es más práctico porque reduce el tiempo de la siembra de la planta al igual que jornales; como el sistema radicular de la planta se daña menos logrando que haya un porcentaje alto del pegue de la planta y por lo tanto un buen desarrollo de ésta.

CONCLUSIONES

- Las variables socio-económicas relacionadas con las disposición a pagar para el presente estudio, fueron, sexo de los pobladores, edad de los pobladores, nivel educativo, situación laboral de la población, familias que reciben remesas e ingresos mensuales de la población, donde al relacionarlas con la DAP, muestra que no existe diferencia significativa, por lo que se determina que estas variables no influyen en la disposición a pagar, de la población del caso urbano del municipio de Concepción Las Minas.
- La población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas mostró disposición a pagar –DAP-, porque 99% (57% mujeres y 43% hombres) de la población está dispuesta a pagar la cantidad de Q.10.00/mes adicionales a la cuota del servicio de agua potable; para la protección y conservación de la microcuenca del río El Obispo.
- Con base a la disposición a pagar que la población del casco urbano de Concepción las Minas le concede a los servicios hídricos que presta la microcuenca del río El Obispo, el valor económico total es de Q.38,520.00/año.
- El 51% de la población del casco urbana del municipio de Concepción Las Minas indicó que la alternativa de reforestación es la mejor para la protección y conservación de la microcuenca del río El Obispo.
- De acuerdo al análisis costo eficiencia realizado sobre la alternativa de reforestación con dos sistemas de producción de plantas, se identificó que la producción de plantas en tubetes de plástico es la de menor costo para reforestar las 140 has en la microcuenca del río El Obispo.
- El estudio muestra que el 66% de la población prefiere que el responsable de administrar los fondos, producto de la disposición a pagar, deben ser una organización conformada por los pobladores del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas.

RECOMENDACIONES

- Concientizar a la población del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas sobre la importancia de los recursos naturales en la prestación de servicios ambientales, para implementar el programa de pagos por servicios ambientales.
- Realizar estudios que permitan determinar la valoración económica del agua en el área rural en la microcuenca del río El Obispo, para establecer acciones que contribuyan a la protección y conservación de los recursos naturales.
- Evaluar la factibilidad de la Asociación para el Desarrollo de Concepción Las Minas -ASODECOM-, para administrar los fondos provenientes de la disposición a pagar de la población del casco urbano de Concepción Las Minas, para actividades de protección y conservación en la microcuenca del río El Obispo.
- Socializar los resultados de la investigación con diversos actores involucrados en la protección y conservación de los recursos naturales en la microcuenca del río El Obispo, en el municipio de Concepción Las Minas.
- Realizar estudios de valoración económica a otras microcuencas del municipio de Concepción Las Minas, que abastecen de agua a las comunidades.
- Promover proyectos de incentivos forestales como PINPEP Y PROBOSQUE en la microcuenca del río El Obispo, del municipio de Concepción Las Minas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argueta Cermeño, LA. 2005. Propuesta de valoración económica del servicio ambiental de captación hídrica del bosque, microcuenca del río El Riachuelo, montaña las Granadillas, Zacapa (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. p. 32-36. Consultado 15 mar. 2016. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2218.pdf
- Cordón y Cordón, HD. 2008. La importancia de implementar los servicios ambientales en el departamento del progreso república de Guatemala (en línea). Tesis Lic. Guatemala, UMG. p. 277. Consultado 20 feb. 2016. Disponible en <http://biblioteca.umg.edu.gt/digital/25197.pdf>
- Escobar Jaramillo, L; Gómez Olaya, A. 2007. El valor económico del agua para riego un estudio de valoración contingente (en línea). Revista Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente no. 6: 16-32. Consultado 7 abr. 2016. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa>
- IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar, Guatemala); ASORECH (Asociación Regional Campesina Ch'orti', Guatemala). 2011. Plan marco de gestión integrada de los recursos hídricos de la región Ch'orti' en Guatemala (en línea). Guatemala. 51 p. Consultado 10 mar. 2016. Disponible en <http://www.url.edu.gt/publicacionesurl/FilesCS.ashx?Id=42204>
- INAB (Instituto Nacional de Bosques, Guatemala) , CONAP (Consejo nacional de áreas protegidas, Guatemala) ,UVG (Universidad del valle de Guatemala), URL (Universidad Rafael Landívar de Guatemala). 2012. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2010 y dinámica de la cobertura forestal 2006-2010 (en línea). Guatemala. p 40-58. Consultado 10 may. 2016. Disponible en <http://uvg.edu.gt/investigacion/ceab/cea/doc/informe-cobertura-forestal-2010.pdf>

- Martínez Tuna, M; Dimas, L. 2007. Valoración económica de los servicios hidrológicos: subcuenca del río Teculután (en línea). Guatemala, Programa de Comunicaciones WWF Centroamérica. 30 p. Consultado 22 feb. 2016. Disponible en: http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_2477.pdf
- Moreno Díaz, ML. 2005. La valoración económica de los servicios que brinda la biodiversidad: la experiencia de Costa Rica (en línea). Costa Rica, INBIO. p. 7-9. Consultado 25 mar. 2016. Disponible en: <http://www.inbio.ac.cr/otus/pdf/valoracion-economica-biodiversidad-cr.pdf>
- Osorio Menéndez, B. 2015. Valoración económica del agua de uso doméstico en la villa de Quezaltepeque, proveniente de la microcuenca del río la conquista, municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula (en línea). Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. p. 9-18. Consultado 15 ene. 2016. Disponible en <http://infoambiental.org/index.php/docs/tesis/details/42/78/tesis-valoraci%C3%B3n-econ%C3%B3mica-del-agua-de-uso-dom%C3%A9stico-en-la-villa-de-quezaltepeque,-proveniente-de-la-microcuenca-del-r%C3%ADo-la-conquista,-municipio-de-quezaltepeque,-departamento-de-chiquimula,-2014,-noviembre-de-2015,-byron-estuardo-osorio-men%C3%A9ndez>
- Pacjoj, J; Xicará, R; Lemus, J; Sunum, C. 2012. Valoración económica y ambiental del recurso agua – bosque su costo de producción y distribución del agua en el municipio de la Esperanza, Quezaltenango (en línea). Guatemala, USAC, Dirección de Investigaciones CUNOC. p. 8-15. Consultado 17 ene. 2016. Disponible en <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/informes2012/INF-2012-30.pdf>
- Rojas, O; Lux, M. 2005. Valoración del agua como servicio ambiental para el abastecimiento de agua potable en el casco municipal de San Jerónimo, Baja Verapaz (en línea). Guatemala, GTZ-DDM. p. 24-30. Consultado 10 feb. 2016. Disponible en: http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/8/40548/PSA_Tecnico_SanJeroFINAL.pdf

Romero Santizo, MA. 2009. Valoración económica del lago de Atitlán, Sololá, Guatemala (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala .USAC. p. 5-11. Consultado 2 may. 2016. Disponible en <http://postgrado.fausac.gt/wp-content/uploads/2016/09/Marvin-Alfonso-Romero-Santizo.pdf>

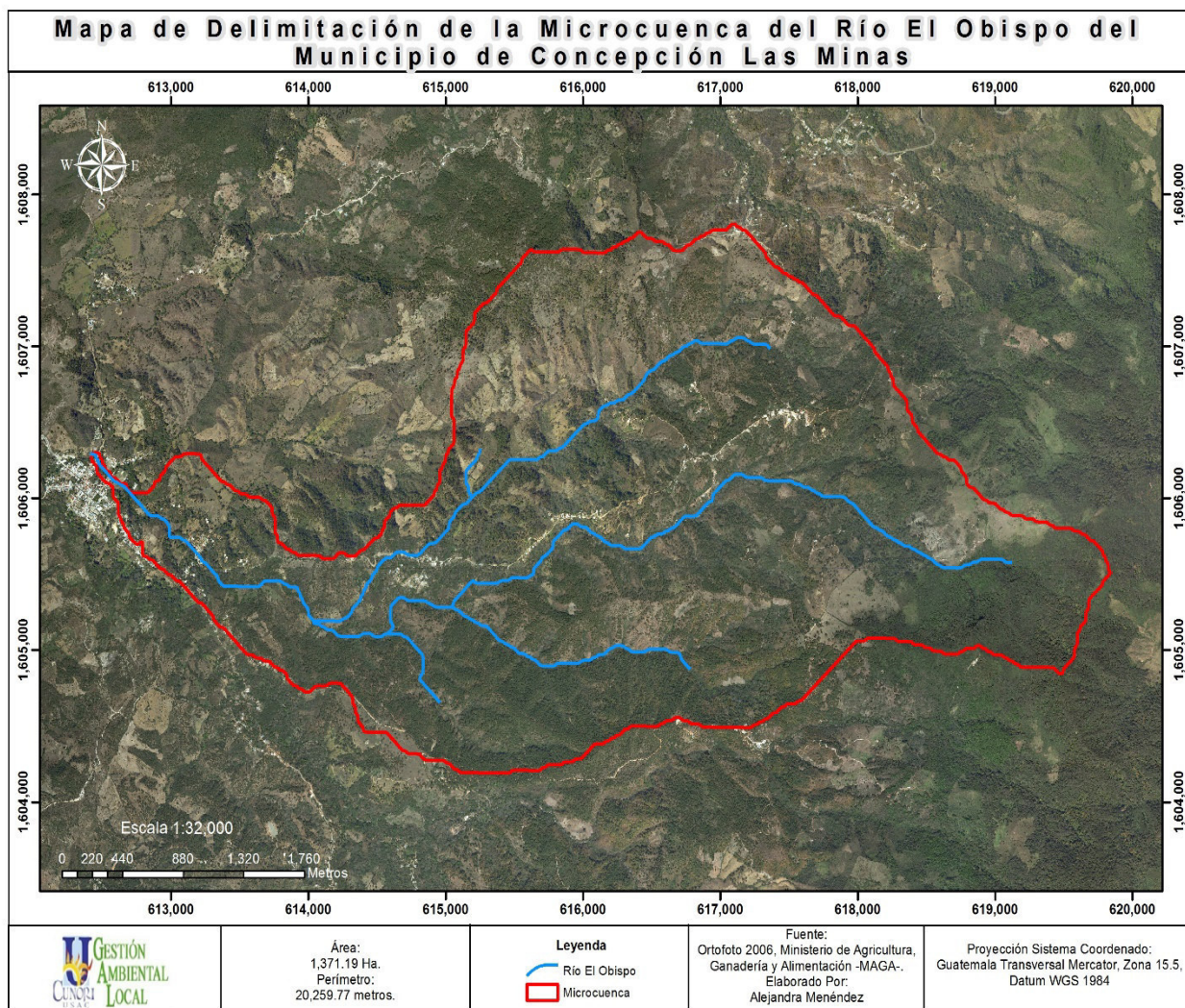
Salazar Chinchilla, WM. 2011. Informe de la práctica I en la municipalidad del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, Guatemala (en línea). Informe Practica I IGAL. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. p. 3. Consultado 15 ene. 2016. Disponible en <http://infoambiental.org/index.php/docs/estudios/details/39/127/estudios-informe-final-de-la-pr%C3%A1ctica-ambiental-i-desarrollada-en-la-oficina-municipal-del-medio-ambiente-%E2%80%93-omma-de-la-municipalidad-de-concepci%C3%B3n-las-minas,-departamento-de-chiquimula,-2013-mar%C3%ADa-jos%C3%A9-sol%C3%ADs-flores-noviembre-de-2013?start=40>

SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala); DPT (Dirección de Planificación Territorial, Guatemala). 2010. Plan de desarrollo Concepción Las Minas (en línea). Guatemala. p.10-51. Consultado 7 ene. 2016. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/biblioteca-documentos/category/68-chiquimula?download=331:pdm-concepcion-las-minas>



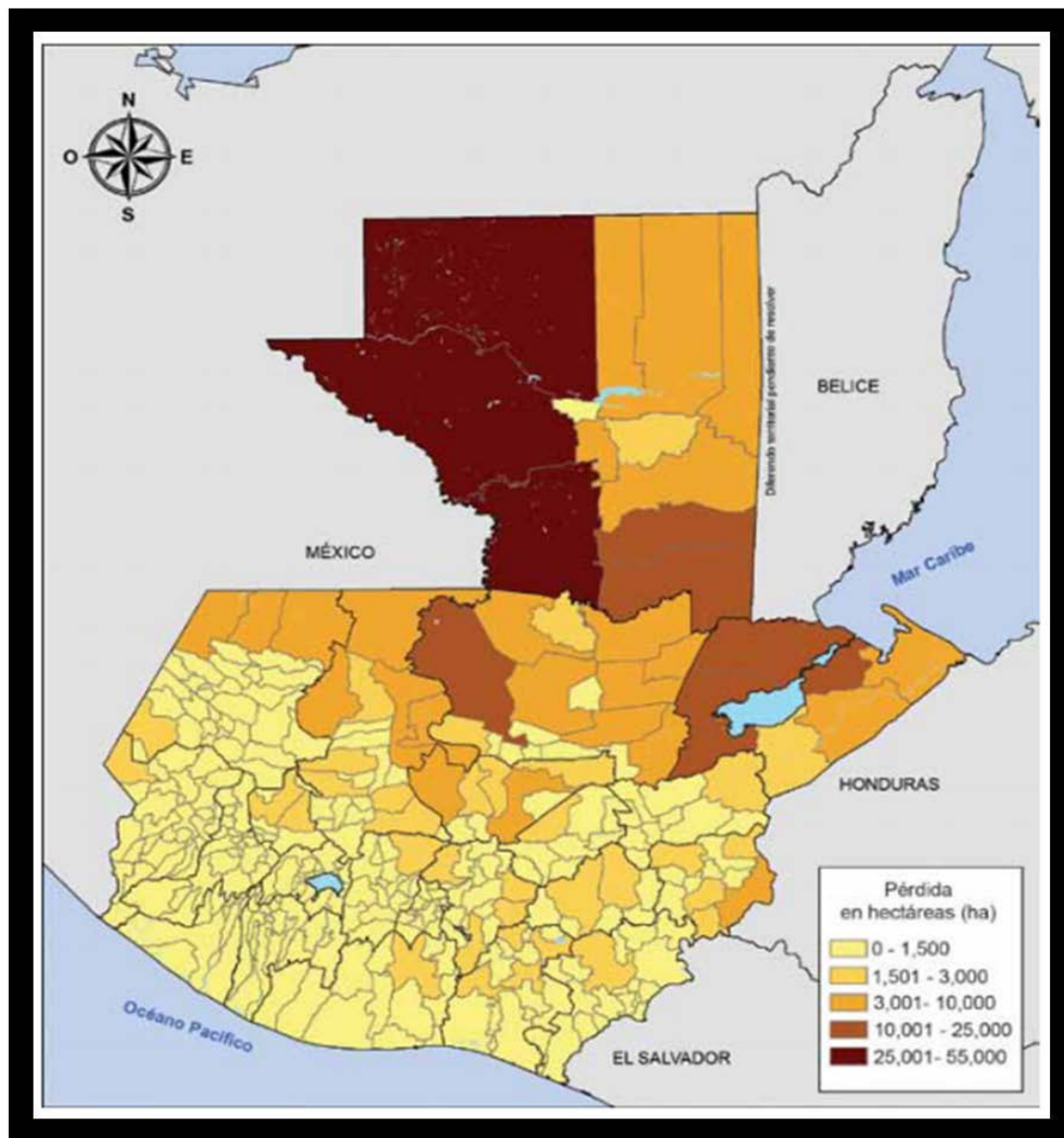
ANEXOS

Anexo 1. Mapa de delimitación de la microcuenca del río El Obispo del municipio de Concepción Las Minas, departamento de Chiquimula, 2016.



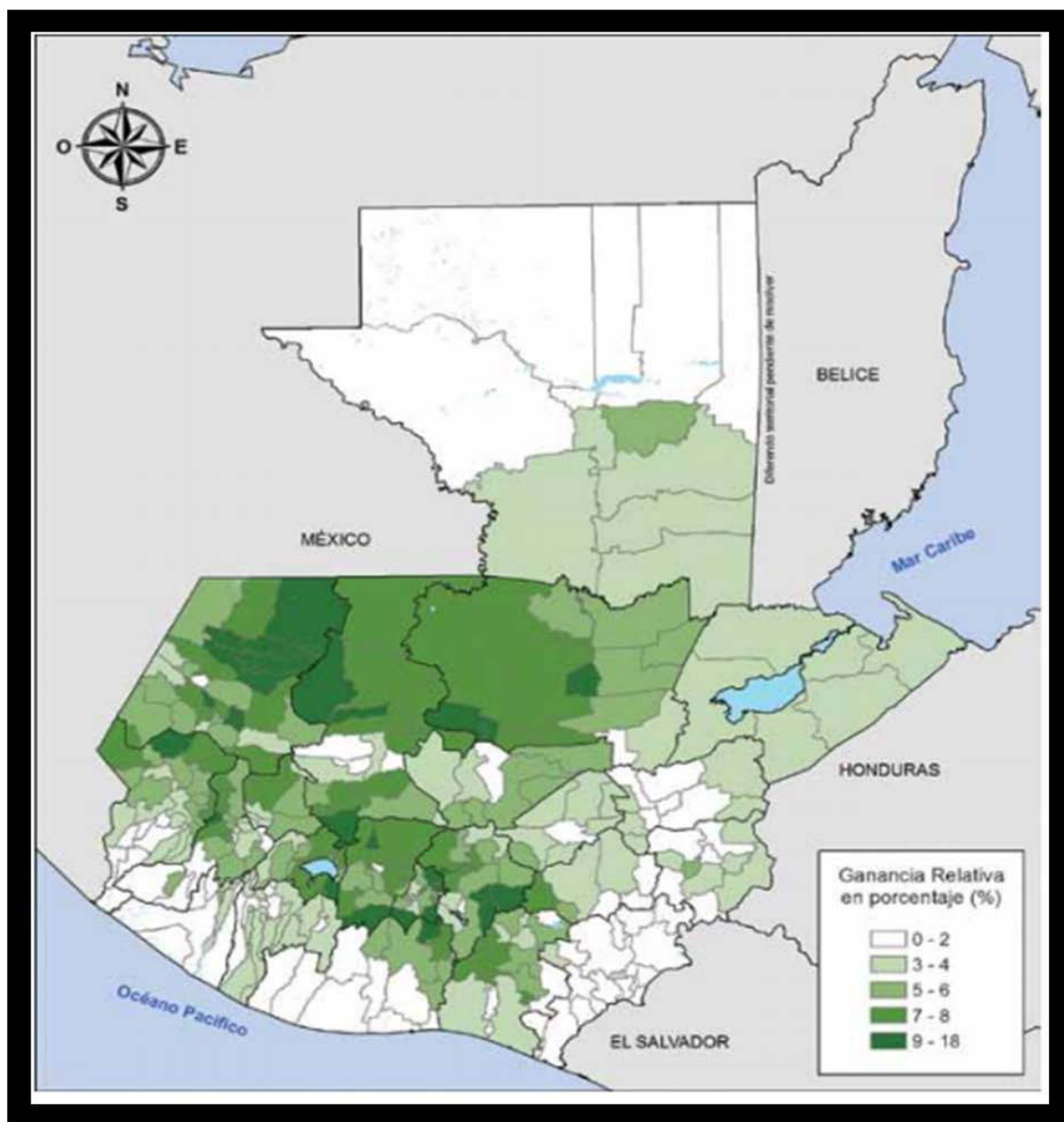
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 2. Mapa sobre la pérdida de cobertura forestal a nivel municipal, en el municipio de Concepción Las Minas, departamento de Chiquimula.



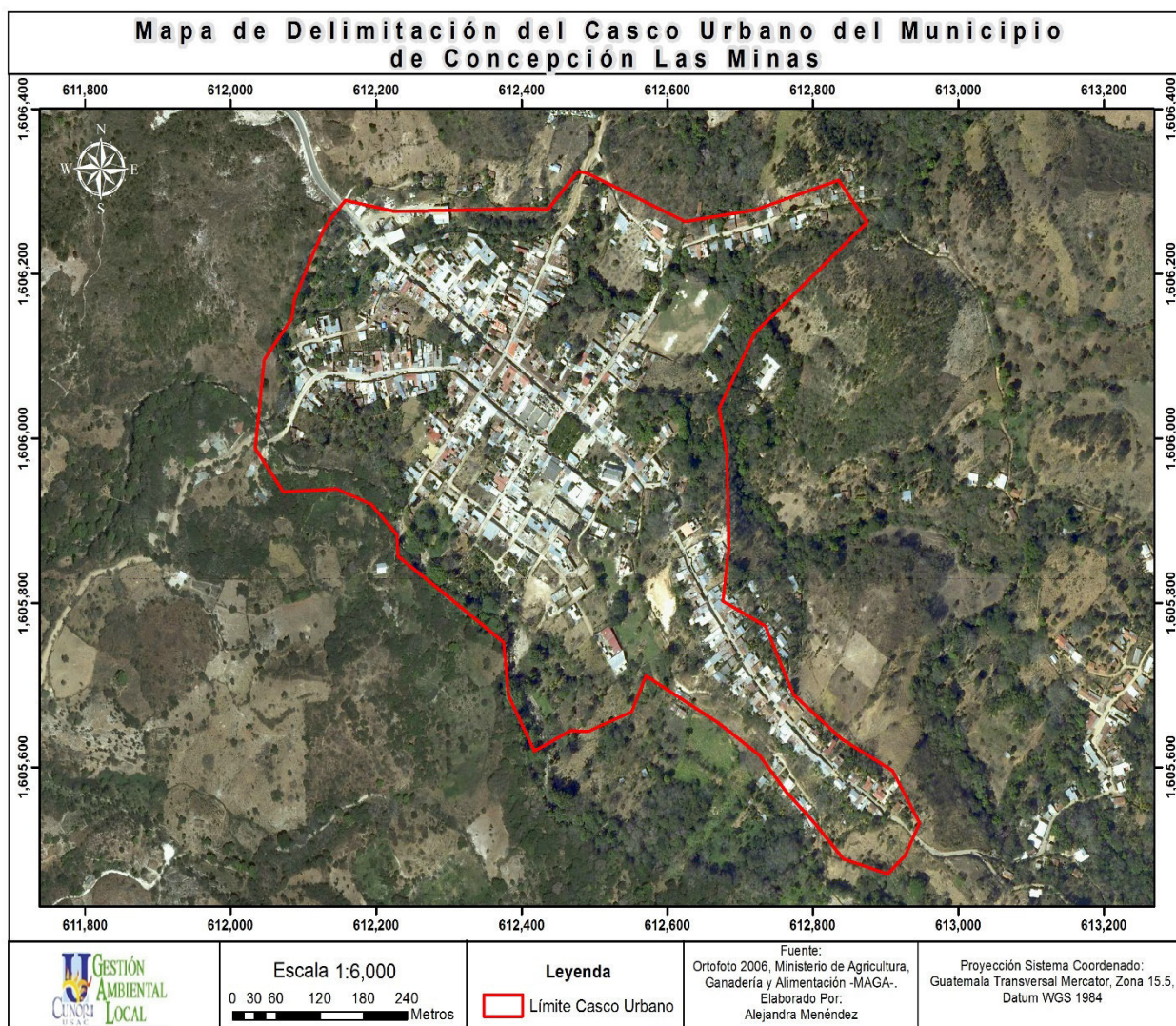
Fuente: INAB, 2012.

Anexo 3. Mapa sobre La ganancia relativa de cobertura forestal a nivel municipal, en el municipio de Concepción Las Minas, departamento de Chiquimula.



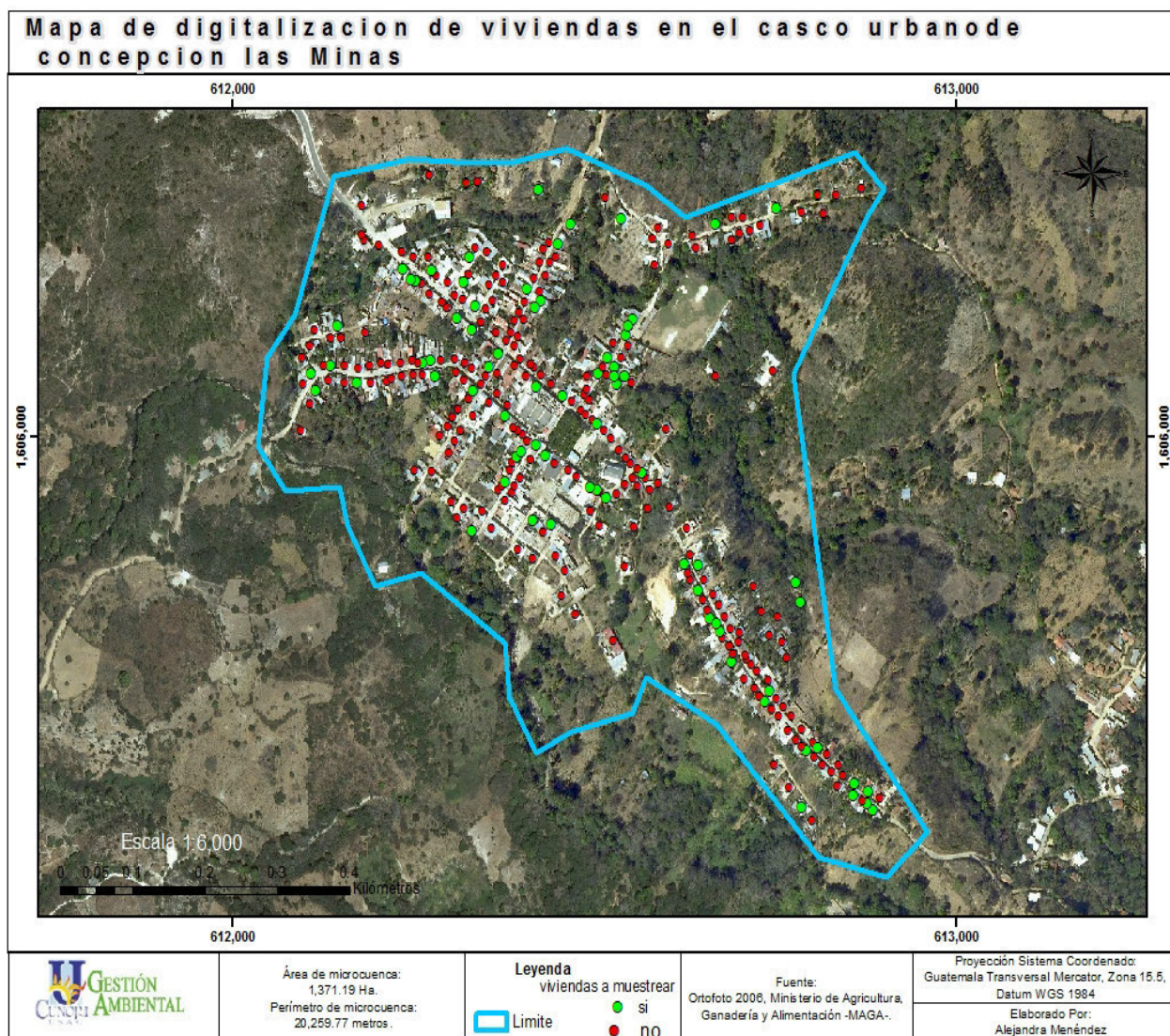
Fuente: INAB, 2012.

Anexo 4. Mapa de delimitación del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, departamento de Chiquimula 2016.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

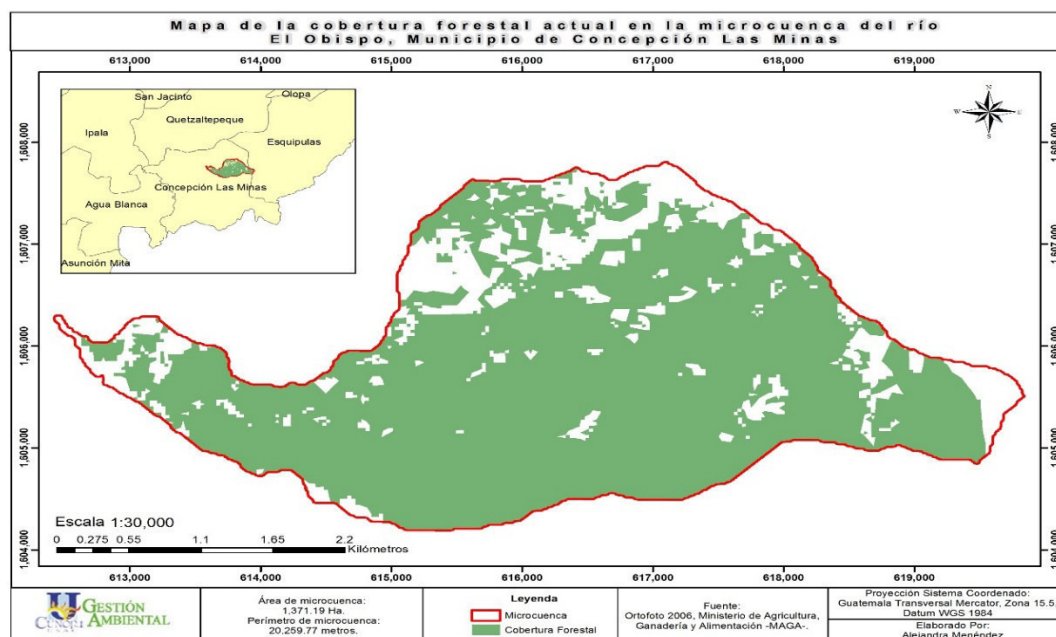
Anexo 5. Mapa de la digitalización de las viviendas a muestrear en el casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

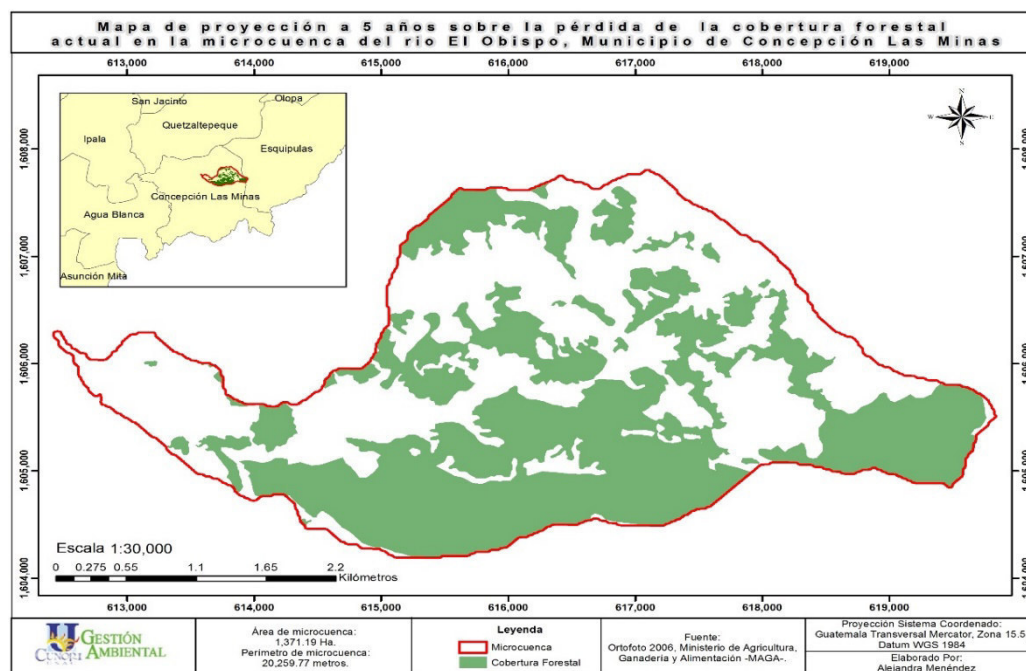
Anexo 6. Planteamiento de escenarios sobre la cobertura forestal en la microcuenca del río El Obispo, del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

a) Escenario presente



Fuente: Elaboración propia, 2016.

b) Escenario futuro



Fuente: Elaboración propia, 2016

Anexo 7. Formato de cuestionario de entrevista para el método de valoración contingente.



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL**



Encuesta para determinar la voluntad de pago de los habitantes del casco urbano de Concepción Las Minas, Chiquimula, por el servicio de agua potable.

PRIMERA PARTE

Preguntas para determinar la calidad del servicio que recibe, la importancia del agua y la relación bosque - agua.

1. ¿Cuál es la fuente principal de agua en su casa?

- Municipal ☐ Pozo propio ☐
Chorro público ☐ Otros ☐
Camión cisterna ☐

(Si la respuesta es municipal seguir con la pregunta 2, si no pasar a la pregunta 10)

2. ¿Cuánto paga mensualmente por este servicio?

3. ¿Recibe agua todos los días en su casa?

- Sí ☐ No ☐

(Si su respuesta es No, indicar con qué frecuencia recibe el agua)

4. ¿Cuántas horas al día recibe agua en su casa?

- 1-2 Horas ☐ 2-4 Horas ☐
4-6 Horas ☐ Todo el día ☐

5. ¿Cómo calificaría la cantidad de agua que llega a su hogar?

- Excesiva ☐ Adecuada ☐ Poca ☐

6. Según usted la calidad del servicio de agua potable que recibe es

- Muy buena ☐ Buena ☐
Regular ☐ Mala ☐

Continúa anexo 7.

Porque:

7. ¿Sabe usted de donde se extrae o viene el agua que se consume en las casas de esta localidad?

En ríos ☐ Nacimientos de agua ☐
Pozos ☐ No sabe ☐

8. ¿Tiene pozo?

Si ☐ No ☐

9. ¿Tiene cisterna o depósitos en el techo de su casa?

Si ☐ No ☐

10. ¿Si le pidiera calificar la importancia que tiene el agua para el desarrollo de su vida diaria, qué calificación le pondría? (Mencione escala)

Muy Importante ☐ Importante ☐
Poco importante ☐ No es importante ☐

11. ¿Cree usted que son importantes los bosques y la vegetación para la existencia del agua que consume? (Mencione escala)

Muy Importante ☐ Importante ☐
Poco importante ☐ No es importante ☐

12. ¿Quién debería cuidar los bosques en concepción las Minas?

Gobierno ☐ Municipalidad ☐ Todos los chucteros ☐
Empresa privada ☐ Todos los anteriores ☐ Otros _____

13. ¿Cree usted que las fuentes de agua que abastecen el casco urbano de concepción las Minas están contaminadas?

Sí ☐ No ☐

Continúa anexo 7.

Porque:

14. El agua que se consume en la vivienda (para beber) es

Del Chorro ☐ Clorada en su casa ☐ Hervida ☐
Posee filtro ☐ Compra garrafones ☐ Otro _____

Si compra agua para tomar, ¿Cuánto gasta al mes?

Q. _____

SEGUNDA PARTE

A continuación le explicaré brevemente la importancia de los bosques en la protección del agua.

Descripción del contexto local

La microcuenca del río Chagual, está localizada en una parte del área protegida trinacional Montecristo, es la principal fuente de agua que abastece el casco urbano de Concepción Las Minas. La población rural es la que conserva los bosques que aún existen y que son de mucha importancia para la captación de agua. Los pobladores de esta área se dedican a la agricultura, donde siembran maíz, frijol y café para su consumo por lo tanto las áreas con cobertura forestal corren con el riesgo de disminuir, debido al avance de la frontera agrícola. Estas actividades ponen en riesgo la captación de agua en esta zona, y consecuentemente el agua que abastece a las viviendas del casco urbano de Concepción Las Minas. Por ello es importante propiciar proyectos o programas que detengan el avance de la deforestación y procesos de pérdida del suelo, y dar apoyo a los habitantes de la comunidad que todavía mantienen bosques o que pueden reforestar esta región.

15. Tomando en cuenta lo anterior ¿Estaría usted dispuesto a pagar una cuota mensual, adicional a la tarifa que paga por el servicio de agua, para que se ejecuten proyectos viables de tal manera que esto le asegure el suministro de agua proveniente del río del Chagual para su familia?

Si ☐

No ☐ (pasar a pregunta 18)

(Respuesta posita, indique la cantidad) Q. _____

Continúa anexo 7.

16. ¿Indique cuál sería la mejor alternativa para garantizar el servicio ambiental que presta la microcuenca?

- a) ☐ Reforestación
- b) ☐ Sistemas agroforestales
- c) ☐ Prácticas de conservación de los suelos cultivable
- d) ☐ Saneamiento básico

Otros _____

17. ¿De qué manera preferiría que la contribución fuera hecha?

- a) ☐ Cargándola a su recibo del agua
 - b) ☐ Haciendo el pago directo a la institución que tendrá a su cargo el fondo
 - c) ☐ A través de la municipalidad
 - d) ☐ Otros
-

18. ¿Por qué no está dispuesto a pagar para hacer funcionar un programa?

- a) ☐ No estoy de acuerdo con el programa
 - b) ☐ Mi situación económica no me lo permite
 - c) ☐ No creo que este tipo de medidas funcionen
 - d) ☐ La corrupción puede evitar que los fondos lleguen a su destino
 - e) ☐ Es el gobierno y la municipalidad quienes deben de hacerse cargo
 - f) ☐ No es necesario este tipo de programas
 - g) ☐ Otras razones (especifique)
-

TERCERA PARTE

Las siguientes preguntas son muy importantes para el estudio. Le recuerdo, que todas sus respuestas son estrictamente confidenciales.

19. ¿Sexo del entrevistado o entrevistada?

Masculino ☐ Femenino ☐

Continúa anexo 7.

20. Rango de edad

- | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------------------|
| 17 años o menor | ☐ | 18 a 19 años | ☐ | 20 a 29 años | ☐ |
| 30 a 39 años | ☐ | 40 a 49 años | ☐ | 50 a 59 años | ☐ |
| 60 a 69 años | ☐ | 70 o mayor | ☐ | | |

21. Estudios realizados

- | | | | | | |
|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| Ninguno | ☐ | Primario | ☐ | Básico | ☐ |
| Diversificado | ☐ | Universitario | ☐ | Postgrado | ☐ |

22. ¿Actualmente está trabajando?

- Sí ☐ No ☐

23. ¿Cuántas personas viven en su casa?

24. ¿tiene familiares viviendo en los estados unidos?

- a) Si ☐ b) no ☐

(Si la respuesta es positiva continúe con la siguiente pregunta)

25. ¿recibe remesas de sus familiares que se encuentran en los estados unidos?

- a) Si ☐ b) no ☐

26. ¿Qué rango de ingresos es el más cercano a los ingresos totales de la familia por mes? (incluya todas las fuentes de ingreso familiares).

- a) ☐ Menos de Q 2,000
- b) ☐ Entre Q 2,001 Q 3,000
- c) ☐ Entre Q 3,001 y Q 4,000
- d) ☐ Entre Q 4,001 y Q 5,000
- e) ☐ Entre Q 5,001 y Q 7,000
- f) ☐ Entre Q 7,001 y Q 10,000
- g) ☐ Arriba de Q 10,000

Anexo 8. Base de datos de las encuestas realizadas.

caso	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	var8	var9	var10	var11	var12	var13	var14	var15
1	minucip	20	si	24hrs	poca	buena	naci	si	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	no	garrafon	si
2	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	ecofiltro	si
3	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	ecofiltro	si
4	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	muni	no	garrafon	si
5	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
6	minucip	20	si	24hrs	poca	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	garrafon	si
7	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	no	ecofiltro	si
8	minucip	20	si	24hrs	excesiva	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	no	garrafon	si
9	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	no	ecofiltro	si
10	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
11	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	ecofiltro	si
12	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	garrafon	si
13	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	ecofiltro	si
14	minucip	20	si	24hrs	excesiva	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	muni	si	garrafon	si
15	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	no	garrafon	si
16	minucip	20	si	24hrs	poca	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
17	minucip	20	si	24hrs	excesiva	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
18	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
19	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
20	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	garrafon	si
21	minucip	20	no	2-4hrs	excesiva	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	empresa	si	ecofiltro	si
22	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	ecofiltro	si
23	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	si	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	ecofiltro	si
24	minucip	20	si	24hrs	excesiva	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	muni	no	ecofiltro	no
25	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	ecofiltro	si

Fuente: Elaboración propia, 2016

Continúa anexo 8. Base de datos de las encuestas realizadas.

26	minucip	20	no	4-6hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
27	minucip	20	si	4-6hrs	poca	mala	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
28	minucip	20	si	24hrs	poca	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
29	minucip	20	si	4-6hrs	poca	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
30	minucip	20	si	24hrs	poca	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
31	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	no	garrafon	si
32	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	no	garrafon	si
33	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	ecofiltro	si
34	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	mala	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	ecofiltro	si
35	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	mala	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
36	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
37	minucip	20	si	24hrs	poca	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	garrafon	si
38	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	no	ecofiltro	si
39	minucip	20	si	2-4hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
40	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	ecofiltro	si
41	minucip	20	no	1-2hrs	excesiva	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
42	minucip	20	no	2-4hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	garrafon	si
43	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
44	minucip	20	si	24hrs	excesiva	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	garrafon	si
45	minucip	20	si	4-6hrs	excesiva	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
46	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	garrafon	si
47	minucip	20	si	24hrs	poca	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
48	minucip	20	si	2-4hrs	poca	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
49	minucip	20	no	2-4hrs	excesiva	regular	naci	si	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
50	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	si	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Continúa anexo 8. Base de datos de las encuestas realizadas

51	minucip	20	si	24hrs	excesiva	regular	naci	si	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
52	minucip	20	no	1-2hrs	poca	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
53	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	ecofiltro	si
54	minucip	20	no	4-6hrs	adecuada	regular	naci	si	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
55	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
56	minucip	20	si	4-6hrs	poca	mala	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
57	minucip	20	si	24hrs	poca	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	chorro	si
58	minucip	20	no	c/3dias	excesiva	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	chorro	si
59	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	garrafon	si
60	minucip	20	si	24hrs	excesiva	mala	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	garrafon	si
61	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	muni	si	garrafon	si
62	minucip	20	si	24hrs	excesiva	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
63	minucip	20	si	24hrs	excesiva	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	no	ecofiltro	si
64	minucip	20	si	24hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
65	minucip	20	no	c/3dias	adecuada	regular	naci	si	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
66	minucip	20	si	24	adecuada	mala	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
67	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
68	minucip	20	no	4-6hrs	adecuada	regular	naci	si	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
69	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	regular	naci	si	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
70	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
71	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	regular	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	ecofiltro	si
72	minucip	20	si	4-6hrs	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	chuctrs	si	garrafon	si
73	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	no	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si
74	minucip	20	no	c/3dias	adecuada	regular	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	muni	si	ecofiltro	si
75	minucip	20	si	24hrs	adecuada	buena	naci	no	si	muyimpo	muyimpo	todosant	si	garrafon	si

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Continúa anexo 8. Base de datos de las encuestas realizadas.

caso	var15	var16	var17	var18	var19	var20	var21	var22	var23	var24	var25	var26
1	si	10	refores	comité	fem	50-59	primaria	no	2	no	no	2001-3000
2	si	10	sistagro	comité	mas	50-59	primaria	no	2	no	no	4001-5000
3	si	10	refores	recibo	fem	20-29	diversi	no	4	si	no	2001-3000
4	si	5	refores	recibo	fem	60-69	primaria	no	6	si	si	2001-3000
5	si	10	refores	comité	fem	40-49	primaria	si	5	si	no	>2000
6	si	10	refores	comité	fem	60-69	primaria	no	1	si	si	2001-3000
7	si	5	refores	recibo	fem	50-59	primaria	si	5	si	no	>2000
8	si	10	refores	recibo	fem	50-59	primaria	no	3	no	no	>2000
9	si	5	practica	recibo	mas	70>	primaria	no	1	no	no	>2000
10	si	10	sistagro	recibo	fem	30-39	primaria	no	6	no	no	2001-3000
11	si	20	refores	recibo	mas	60-69	primaria	si	7	no	no	>2000
12	si	10	refores	recibo	mas	70>	primaria	si	1	si	si	2001-3000
13	si	10	practica	comité	fem	50-59	univer	si	5	no	no	5001-7000
14	si	10	practica	recibo	fem	60-69	primaria	no	3	si	no	2001-3000
15	si	5	practica	recibo	fem	60-69	primaria	si	2	si	si	>2000
16	si	15	practica	comité	fem	18-19	univer	si	7	si	si	<10000
17	si	10	refores	comité	fem	60-69	primaria	no	3	si	si	>2000
18	si	10	sistagro	comité	fem	50-59	diversi	no	3	si	si	2001-3000
19	si	10	sistagro	recibo	mas	20-29	diversi	si	3	si	si	2001-3000
20	si	5	refores	comité	fem	50-59	primaria	no	2	si	si	2001-3000
21	si	10	refores	comité	fem	30-39	diversi	si	6	no	no	2001-3000
22	si	5	practica	recibo	fem	60-69	primaria	no	3	no	no	2001-3000
23	si	5	sistagro	recibo	fem	40-49	ninguno	no	6	no	no	2001-3000
24	no				mas	60-69	primaria	no	10	no	no	>2000
25	si	5	refores	recibo	mas	20-29	univer	si	5	no	no	3001-4000
26	si	10	practica	comité	mas	30-39	diversi	si	4	si	si	4001-5000

Fuente: Elaboración propia 2016.

Continúa anexo 8. Base de datos de las encuestas realizadas.

27	si	10	refores	comité	fem	50-59	primaria	si	4	si	si	2001-3000
28	si	10	refores	recibo	fem	30-39	univer	no	3	si	no	5001-7000
29	si	10	practica	recibo	fem	70>	ninguno	no	3	si	si	2001-3000
30	si	5	sistagro	recibo	fem	40-49	basico	no	4	si	si	5001-7000
31	si	10	refores	comité	fem	70>	primaria	no	4	si	si	2001-3000
32	si	10	practica	comité	fem	20-29	univer	si	7	si	no	2001-3000
33	si	10	refores	comité	fem	50-59	diversi	no	2	si	si	3001-4000
34	si	10	refores	comité	fem	50-59	primaria	no	3	si	si	3001-4000
35	si	20	refores	comité	mas	40-49	diversi	si	5	no	no	3001-4000
36	si	10	practica	comité	fem	40-49	diversi	si	3	si	si	4001-5000
37	si	10	sistagro	comité	mas	20-29	univer	si	5	no	no	3001-4000
38	si	10	practica	comité	mas	60-69	univer	si	3	no	no	<10000
39	si	10	refores	recibo	mas	30-39	diversi	si	8	no	no	2001-3000
40	si	5	sistagro	recibo	mas	70>	primaria	si	3	si	si	2001-3000
41	si	20	practica	comité	fem	70>	primaria	no	7	no	no	<10000
42	si	15	refores	comité	mas	40-49	primaria	si	4	si	no	2001-3000
43	si	15	refores	comité	mas	50-59	univer	si	3	no	no	3001-4000
44	si	5	sistagro	comité	mas	40-49	primaria	si	2	no	no	3001-4000
45	si	15	sistagro	comité	fem	20-29	diversi	no	5	no	no	2001-3000
46	si	5	refores	comité	mas	20-29	univer	si	3	no	no	3001-4000
47	si	5	sistagro	comité	mas	50-59	primaria	si	6	no	no	2001-3000
48	si	5	refores	comité	fem	60-69	primaria	no	4	si	si	2001-3000
49	si	10	refores	comité	mas	40-49	primaria	si	4	no	no	4001-5000
50	si	5	refores	comité	fem	50-59	diversi	no	3	si	si	5001-7000

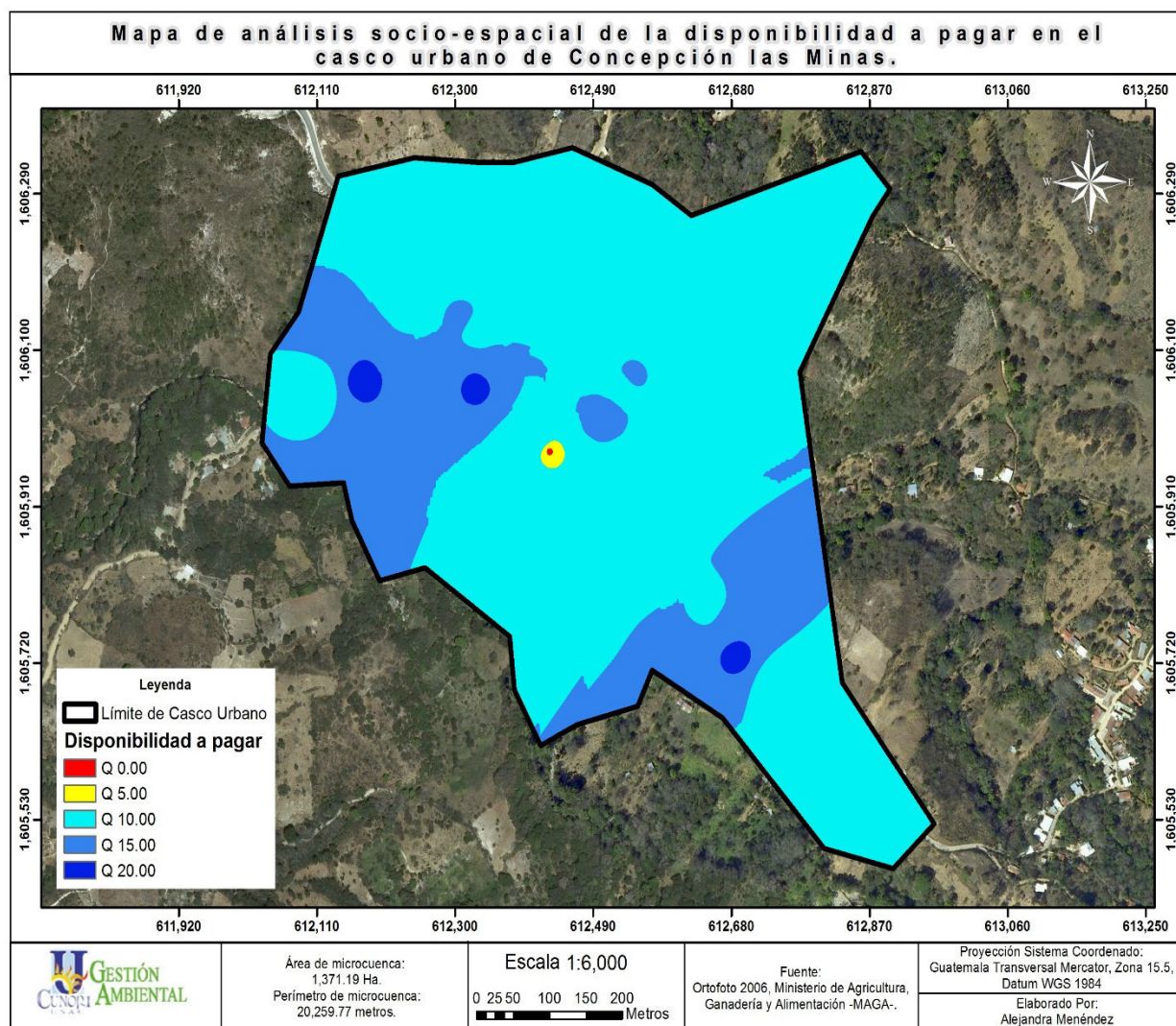
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Continúa anexo 8. Base de datos de las encuestas realizadas.

51	si	5	practica	comité	mas	20-29	primaria	si	7	si	si	2001-3000
52	si	5	sistagro	comité	fem	70>	primaria	no	7	si	si	3001-4000
53	si	5	refores	comité	fem	20-29	primaria	no	6	si	si	2001-3000
54	si	10	refores	comité	fem	20-29	primaria	si	2	no	no	2001-3000
55	si	10	refores	comité	fem	20-29	posgrado	si	2	si	si	2001-3000
56	si	10	refores	comité	fem	60-60	univer	si	4	no	no	7001-10000
57	si	10	practica	recibo	mas	40-49	univer	si	4	no	no	3001-4000
58	si	10	sistagro	comité	mas	20-29	diversi	si	8	no	no	2001-3000
59	si	10	refores	comité	mas	50-59	diversi	si	3	no	si	4001-5000
60	si	10	sistagro	recibo	mas	60-69	primaria	si	2	si	si	2001-3000
61	si	5	practica	recibo	mas	50-59	diversi	si	4	no	no	3001-4000
62	si	15	refores	recibo	mas	20-29	univer	si	5	no	no	3001-4000
63	si	5	refores	recibo	fem	60-69	primaria	no	4	si	si	3001-4000
64	si	10	refores	comité	mas	40-49	diversi	si	4	no	no	3001-4000
65	si	15	sistagro	comité	fem	50-59	diversi	si	6	no	no	5001-7000
66	si	5	refores	comité	fem	50-59	primaria	no	4	no	no	3001-4000
67	si	10	sistagro	comité	mas	40-49	primaria	si	5	no	no	4001-5000
68	si	10	sistagro	comité	fem	20-29	diversi	si	4	si	si	3001-4000
69	si	10	sistagro	comité	mas	50-59	diversi	si	5	no	no	<10000
70	si	10	sistagro	comité	fem	40-49	diversi	no	4	no	no	3001-4000
71	si	10	refores	comité	mas	40-49	diversi	si	4	no	no	4001-5000
72	si	5	refores	comité	fem	30-39	primaria	si	4	no	no	4001-5000
73	si	10	refores	comité	mas	20-29	posgrado	si	3	no	no	5001-7000
74	si	10	sistagro	comité	mas	20-29	univer	si	3	si	no	3001-4000
75	si	5	practica	recibo	fem	20-29	diversi	si	5	si	si	5001-7000

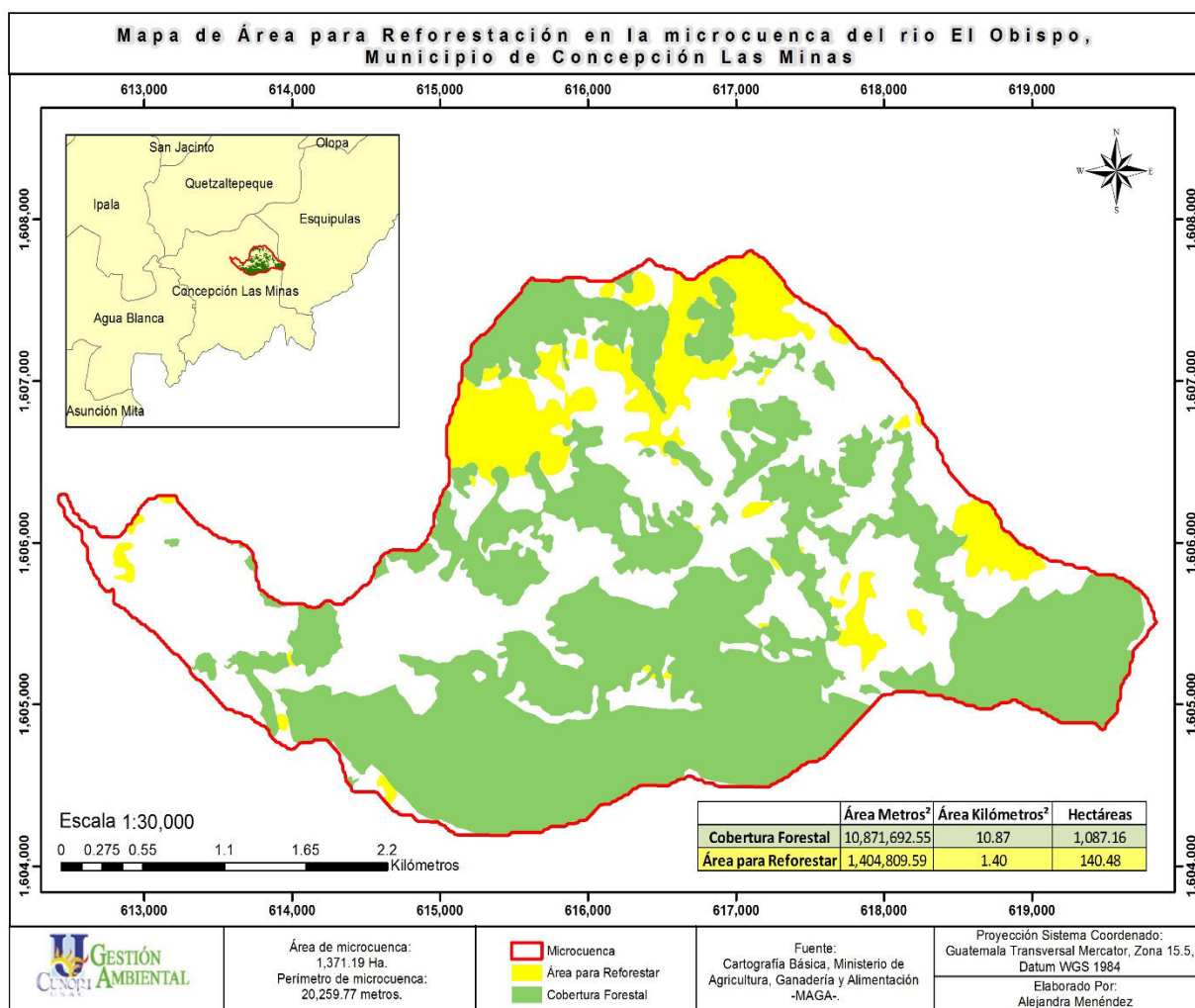
Fuente: Elaboración propia, 2016

Anexo 9. Mapa de análisis espacial sobre la disponibilidad a pagar de los pobladores del casco urbano del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula.



Fuente: Elaboración propia 2017.

Anexo 10. Mapa sobre la identificación de las zonas de reforestación en la microcuenca del río El Obispo del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula.



Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 11. Costos para el establecimiento y mantenimiento de 140 ha de reforestación con planta de vivero en la microcuenca del río El Obispo del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula 2016.

a) Costos para el establecimiento

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total Año
1	Establecimiento y manejo de plantaciones forestales				Q415,618.00
1.1	compra de planta forestal (Pino Oocarpa)	Unidad	78,056	Q1.50	Q117,084.00
1.2	compra de planta forestal (Pino maximinoi)	Unidad	78,056	Q1.50	Q117,084.00
1.3	transporte de la planta	Flete	1	Q1,000	Q1,000.00
1.4	trazado y ahoyado del area	Jornales	781.00	Q50.00	Q39,050.00
1.5	traslado de planta al lugar de siembra	Jornales	313	Q50.00	Q15,650.00
1.6	siembra de la planta forestal	Jornales	892	Q50.00	Q44,600.00
1.7	Fertilizante (15-15-15)	Quintales	195	Q180.00	Q35,100.00
1.8	Jornales de fertilizante	Jornales	400	Q50.00	Q20,000.00
1.9	Plateo	Jornales	521	Q50.00	Q26,050.00
2	Manejo y protección de plantaciones forestales				Q49,950.00
2.1	Formar cuadrillas forestales	Almuerzo	50	Q20.00	Q1,000.00
2.3	Equipar cuadrillas para el control de incendios forestales	Equipo	2	Q10,000.00	Q20,000.00
2.4	Eventos de capacitación	Almuerzo/ Material	50	Q30.00	Q1,500.00
2.5	Instalación de rótulos	Unidad	14	Q100.00	Q1,400.00
2.6	Plateo	jornales	521	Q50.00	Q26,050.00
	Asistencia Técnica				Q84,000.00
4.1	Técnico de campo	Mes	12	Q6,000.00	Q72,000.00
4.2	Guarda bosques	Mes	8	Q1,500.00	Q12,000.00
	TOTAL				Q549,568.00

Fuente: Elaboración propia. 2017.

b) Costos de mantenimiento

No	Concepto	unidad de medida	cantidad	costo unitario	total
1	Manejo y proteccion de plnataciones forestales				Q52,550.00
1.1	Plateo	Jornales	521	Q50.00	Q26,050.00
1.2	Eventos de capacitación	Almuerzo/ Material	50	Q30.00	Q1,500.00
1.3	Preveccion y control de incendios	Jornales	500	Q50.00	Q25,000.00
2	Asistencia Tecnica				Q84,000.00
2.1	tecnico de campo	Mes	12	Q6,000.00	Q72,000.00
2.2	Guarda bosques	Mes	8	1,500.00	Q12,000.00
	Total				Q136,550.00

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Continúa anexo 11

c) Costo total

Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Establecimiento y manejo de plantaciones forestales	Q415,618.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
compra de planta forestal (Pino Oocarpa)	Q117,084.00										
compra de planta forestal (Pino maximinoi)	Q117,084.00										
transporte de la planta	Q1,000.00										
trazado y ahoyado del area	Q39,050.00										
traslado de planta al lugar de siembra	Q15,650.00										
siembra de la planta forestal	Q44,600.00										
Fertilizante (15-15-15)	Q35,100.00										
Jornales de fertilizante	Q20,000.00										
Plateo	Q26,050.00										
Manejo y protección de plantaciones forestales	Q49,950.00	Q26,290.00	Q28,919.00	Q31,810.90	Q34,991.99	Q38,491.19	Q42,340.31	Q46,574.34	Q51,231.77	Q56,354.95	Q61,990.44
Formar cuadrillas forestales	Q1,000.00	Q1,100.00	Q1,210.00	Q1,331.00	Q1,464.10	Q1,610.51	Q1,771.56	Q1,948.72	Q2,143.59	Q2,357.95	Q2,593.74
Equipar cuadrillas para el control de incendios forestales	Q20,000.00	Q22,000.00	Q24,200.00	Q26,620.00	Q29,282.00	Q32,210.20	Q35,431.22	Q38,974.34	Q42,871.78	Q47,158.95	Q51,874.85
Eventos de capacitación	Q1,500.00	Q1,650.00	Q1,815.00	Q1,996.50	Q2,196.15	Q2,415.77	Q2,657.34	Q2,923.08	Q3,215.38	Q3,536.92	Q3,890.61
Plateo	Q1,400.00	Q1,540.00	Q1,694.00	Q1,863.40	Q2,049.74	Q2,254.71	Q2,480.19	Q2,728.20	Q3,001.02	Q3,301.13	Q3,631.24
instalacionde rotulos	Q26,050.00										
Asistencia Técnica	Q84,000.00	Q92,400.00	Q101,640.00	Q111,804.00	Q122,984.40	Q135,282.84	Q148,811.12	Q163,692.24	Q180,061.46	Q198,067.61	Q217,874.37
Técnico de campo	Q72,000.00	79200.00	87120.00	95832.00	105415.20	115956.72	127552.39	140307.63	154338.39	169772.23	186749.46
Guarda bosques	Q12,000.00	Q13,200.00	Q14,520.00	Q15,972.00	Q17,569.20	Q19,326.12	Q21,258.73	Q23,384.61	Q25,723.07	Q28,295.37	Q31,124.91
Costo Total	Q549,568.00	Q118,690.00	Q130,559.00	Q143,614.90	Q157,976.39	Q173,774.03	Q191,151.43	Q210,266.58	Q231,293.23	Q254,422.56	Q279,864.81

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Anexo 12. Costos para el establecimiento, mantenimiento y costos totales de 140 ha de reforestación con plantas en tubetes en la microcuenca del río El Obispo, del municipio de Concepción Las Minas, Chiquimula, 2016.

a) Costo para el establecimiento

No.	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Total Año
1	Establecimiento y manejo de plantaciones forestales				Q317,834.40
1.1	compra de planta forestal (Pino Oocarpa)	Unidad	78,056	Q1.20	Q93,667.20
1.2	compra de planta forestal (Pino maximinoi)	Unidad	78,056	Q1.20	Q93,667.20
1.3	transporte de la planta	Flete	1	Q2,500	Q2,500.00
1.5	traslado de planta al lugar de siembra	Jornales	312	Q50.00	Q15,600.00
1.6	ahoyado y siembra de la planta	Jornales	625	Q50.00	Q31,250.00
1.7	Fertilizante (15-15-15)	Quintales	195	Q180.00	Q35,100.00
1.8	Jornales de fertilizante	Jornales	400	Q50.00	Q20,000.00
1.9	Plateo	Jornales	521	Q50.00	Q26,050.00
2	Manejo y protección de plantaciones forestales				Q49,950.00
2.1	Formar cuadrillas forestales	Almuerzo	50	Q20.00	Q1,000.00
2.3	Equipar cuadrillas para el control de incendios forestales	Equipo	2	Q10,000.00	Q20,000.00
2.4	Eventos de capacitación	Almuerzo/ Material	50	Q30.00	Q1,500.00
2.5	Instalación de rótulos	Unidad	14	Q100.00	Q1,400.00
2.6	Plateo	jornales	521	Q50.00	Q26,050.00
	Asistencia Técnica				Q84,000.00
4.1	Técnico de campo	Mes	12	Q6,000.00	Q72,000.00
4.2	Guarda bosques	Mes	8	Q1,500.00	Q12,000.00
	TOTAL				Q451,784.40

Fuente: Elaboración propia, 2017.

b) Costos de mantenimiento

No	Concepto	unidad de medida	cantidad	costo unitario	total
1	Manejo y proteccion de plnataciones forestales				Q52,550.00
1.1	Plateo	Jornales	521	Q50.00	Q26,050.00
1.2	Eventos de capacitación	Almuerzo/ Material	50	Q30.00	Q1,500.00
1.3	Preveccion y control de incendios	Jornales	500	Q50.00	Q25,000.00
2	Asistencia Tecnica				Q84,000.00
2.1	tecnico de campo	Mes	12	Q6,000.00	Q72,000.00
2.2	Guarda bosques	Mes	8	1,500.00	Q12,000.00
	Total				Q136,550.00

Fuente: Elaboración propia, 2017.

Continúa anexo 12

c) Costo total

No.	Concepto	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Establecimiento y manejo de plantaciones forestales	Q317,834.40	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00	Q0.00
1.1	compra de planta forestal (Pino Ocarpa)	Q93,667.20										
1.2	compra de planta forestal (Pino maximinoi)	Q93,667.20										
1.3	transporte de la planta	Q2,500.00										
1.4	traslado de planta al lugar de siembra	Q15,600.00										
1.5	ahoyado y siembra de la planta	Q31,250.00										
1.6	Fertilizante (15-15-15)	Q35,100.00										
1.7	Jornales de fertilizante	Q20,000.00										
1.8	Plateo	Q26,050.00										
2	Manejo y protección de plantaciones forestales	Q49,950.00	Q26,290.00	Q28,919.00	Q31,810.90	Q34,991.99	Q38,491.19	Q42,340.31	Q46,574.34	Q51,231.77	Q56,354.95	Q61,990.44
3.1	Formar cuadrillas forestales	Q1,000.00	Q1,100.00	Q1,210.00	Q1,331.00	Q1,464.10	Q1,610.51	Q1,771.56	Q1,948.72	Q2,143.59	Q2,357.95	Q2,593.74
3.2	Equipar cuadrillas para el control de incendios forestales	Q20,000.00	Q22,000.00	Q24,200.00	Q26,620.00	Q29,282.00	Q32,210.20	Q35,431.22	Q38,974.34	Q42,871.78	Q47,158.95	Q51,874.85
3.3	Eventos de capacitación	Q1,500.00	Q1,650.00	Q1,815.00	Q1,996.50	Q2,196.15	Q2,415.77	Q2,657.34	Q2,923.08	Q3,215.38	Q3,536.92	Q3,890.61
3.4	Plateo	Q1,400.00	Q1,540.00	Q1,694.00	Q1,863.40	Q2,049.74	Q2,254.71	Q2,480.19	Q2,728.20	Q3,001.02	Q3,301.13	Q3,631.24
3.8	instalacionde rotulos	Q26,050.00										
4	Asistencia Técnica	Q84,000.00	Q92,400.00	Q101,640.00	Q111,804.00	Q122,984.40	Q135,282.84	Q148,811.12	Q163,692.24	Q180,061.46	Q198,067.61	Q217,874.37
4.1	Técnico de campo	Q72,000.00	79200.00	87120.00	95832.00	105415.20	115956.72	127552.39	140307.63	154338.39	169772.23	186749.46
4.2	Guarda bosques	Q12,000.00	Q13,200.00	Q14,520.00	Q15,972.00	Q17,569.20	Q19,326.12	Q21,258.73	Q23,384.61	Q25,723.07	Q28,295.37	Q31,124.91
5	Costo Total	Q451,784.40	Q118,690.00	Q130,559.00	Q143,614.90	Q157,976.39	Q173,774.03	Q191,151.43	Q210,266.58	Q231,293.23	Q254,422.56	Q279,864.81

Fuente: Elaboración propia, 2017.