

CANTÓN XEPATUJ RABARIC
MUNICIPIO DE NAHUALÁ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN RED DE
ALCANTARILLADO PLUVIAL)”

JOSÉ MAURICIO BOROR CANIZ

TEMA GENERAL

“CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA, AMBIENTAL Y PROYECTOS
COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES”

CANTÓN XEPATUJ RABARIC
MUNICIPIO DE NAHUALÁ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

TEMA INDIVIDUAL

“PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN RED DE
ALCANTARILLADO PLUVIAL)”

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
2019

2019

(c)

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CANTÓN XEPATUJ RABARIC
MUNICIPIO DE NAHUALÁ
DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ
VOLUMEN 10

2-84-50-CPA-2017

Impreso en Guatemala, C.A.

Se hace la observación que el autor de este informe es el único responsable de su contenido, con base en el Capítulo II, Artículo 8°. Inciso 8.3 del Reglamento del Ejercicio Profesional Supervisado, de la Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

"PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN RED DE
ALCANTARILLADO PLUVIAL)"

CANTÓN XEPATUJ RABARIC
MUNICIPIO DE NAHUALÁ

DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ

INFORME INDIVIDUAL

Presentado a la Honorable Junta Directiva y al

Comité Director

Del

Ejercicio Profesional Supervisado de

la Facultad de Ciencias Económicas

por

JOSÉ MAURICIO BOROR CANIZ

previo a conferírsele el título

de

CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR

en el Grado Académico de

LICENCIADO

Guatemala, octubre 2019

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Decano:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero:	Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo:	MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Cuarto:	Br. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías
Vocal Quinto:	P.C. Omar Oswaldo García Matzuy

**COMITÉ DIRECTOR DEL
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**

Decano:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Coordinador General:	Dr. Felipe de Jesús Pérez Rodríguez
Director de la Escuela de Economía:	Lic. William Edgardo Sandoval Pinto
Director de la Escuela Contaduría Pública y Auditoría:	Lic. Felipe Hernández Sincal
Director de la Escuela de Administración de Empresas:	Lic. Carlos Alberto Hernández
Director del IIES:	Lic. Miguel Angel Castro Pérez
Jefe del Depto. de PROPEC:	Lic. Hugo Rolando Cuyán Barrera
Delegado Estudiantil Área de Economía:	
Delegado Estudiantil Área de Contaduría Pública y Auditoría:	
Delegado Estudiantil Área de Administración de Empresas:	



J.D.-TG No. 1,097 - 2,019
Guatemala, 6 de Noviembre de 2,019

Estudiante
Boror Caniz José Mauricio
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto :Quinto, Inciso 5.1, sub inciso 5.1.4 del Acta 21-2019 de la sesión realizada por Junta Directiva el 24 de Octubre de 2,019, que en su parte conducente dice:

QUINTO: ASUNTOS ESTUDIANTILES

5.1 Graduaciones

5.1.4 Informes Individuales de EPS

Junta Directiva conoce informes individuales de EPS, trasladados por el Coordinador General de Ejercicio Profesional Supervisado, quien solicita se considere la aprobación de dichos informes y la impresión correspondiente.

Junta Directiva acuerda: 1°. Aprobar los informes individuales de Ejercicio Profesional Supervisado y su impresión. 2°. Autorizar la graduación de los siguientes estudiantes:

CONTADURIA PUBLICA Y AUDITORIA

201120814 - Boror Caniz José Mauricio. "PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL)", CANTÓN XEPATUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALÁ, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ.

3°. Manifiestar a los estudiantes que se les fija un plazo no mayor de seis meses para su graduación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Lic. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



DEDICATORIA

- A DIOS:** Creador del Universo, fuente de vida y sabiduría, a él sea el honor y la gloria por siempre.
- A MIS PADRES:** Manuel Borror Coc y María Caniz Par, por su amor, confianza, paciencia, apoyo moral y económico que me brindaron incondicionalmente. Que Dios los bendiga.
- A MIS HERMANOS:** Carmen Roxana y Manuel Alejandro, por el apoyo incondicional y amor fraternal.
- A MIS AMIGOS:** Con especial afecto por el aprecio y la amistad que me brindan. Y el apoyo que siempre me dan en momentos difíciles.
- AGRADECIMIENTO ESPECIAL A:** La tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Ciencias Económicas.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

I

CAPÍTULO I CONTEXTO TERRITORIAL

1.1	DEL MUNICIPIO	1
1.1.1	Antecedentes históricos	1
1.1.2	Localización y extensión	2
1.1.3	División política y administrativa	3
1.1.4	Clima	5
1.1.5	Población	5
1.1.6	Remesas familiares	10
1.2	CANTÓN XEPATUJ RABARIC	11
1.2.1	Antecedentes históricos	11
1.2.2	Localización y extensión	11
1.2.3	División política y administrativa	12
1.2.4	Clima	14
1.2.5	Población	15
1.2.6	Migración	18
1.2.7	Ecosistema	19
1.2.7.1	Agua	19
1.2.7.2	Bosque	20
1.2.7.3	Suelos	20
1.2.7.4	Flora y fauna	21
1.2.7.5	Orografía	21
1.2.7.6	Áreas protegidas	22
1.3	ÁMBITO SOCIAL CANTÓN XEPATUJ RABARIC	22
1.3.1	ORGANIZACIÓN	22
1.3.1.1	Sociales	22
1.3.1.2	Ambientales	24
1.3.1.5	Otras	24
1.4	SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA	24
1.4.1	Educación	24
1.4.1.1	Niveles educativos	25
1.4.1.2	Sectores educativos	25
1.4.1.3	Infraestructura escolar	25
1.4.1.4	Alfabetismo y analfabetismo	25
1.4.2	Salud	26

1.4.4	Sistema de drenajes	28
1.4.5	Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público	28
1.4.6	Letrinas y otros servicios sanitarios	29
1.4.7	Sistema de recolección y de tratamiento de desechos solidos	29
1.4.8	Cementerio	29
1.4.9	Sistema de tratamiento de aguas servidas	30
1.5	ENTIDADES DE APOYO	30
1.5.1	Estatales	30
1.5.2	Privadas	30
1.5.3	Internacionales	30

CAPÍTULO II REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

2.1	INVENTARIO DE NECESIDADES SOCIALES	31
2.1.1	Proyectos en ejecución	32
2.1.2	Proyectos programados	32
2.1.3	Requerimientos de necesidades sociales	32
2.1.4	Priorización de proyectos	33

CAPÍTULO III PROYECTOS COMUNITARIOS SOCIALES RURALES CONSTRUCCIÓN RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

3.1	CARACTERIZACIÓN BÁSICA	34
3.1.1	Ubicación geográfica del proyecto	34
3.1.2	Servicios básicos disponibles	35
3.1.3	Contactos locales	36
3.1.4	Población total del centro poblado	36
3.1.5	Reconocimiento del problema	36
3.1.6	Propósito del proyecto	36
3.2	ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO	37
3.2.1	Antecedentes del proyecto	37
3.2.2	Descripción del proyecto	37
3.2.3	Población a beneficiar	37
3.2.4	Justificación	38
3.2.5	Objetivos	38
3.3	ESTUDIO DE MERCADO	39
3.3.1	Evolución histórica de la demanda	39

3.3.2	Análisis de la demanda futura	40
3.3.3	Análisis de la oferta histórica y futura	40
3.3.4	Análisis del servicio	40
3.4	ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	41
3.4.1	Propuesta de organización	41
3.4.2	Estructura organizacional	42
3.4.3	Base legal del proyecto	44
3.5	ESTUDIO TÉCNICO	45
3.5.1	Diseño y planificación	45
3.5.2	Especificaciones técnicas	48
3.5.2.1	Generales	48
3.5.2.2	Específicas	49
3.5.2.3	Especiales	50
3.5.3	Desarrollo de planos	51
3.6	ESTUDIO FINANCIERO	51
3.6.1	Presupuesto general	51
3.6.2	Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales	52
3.6.3	Costos de diseño y planificación	52
3.6.4	Cronograma de ejecución	60
3.6.5	Monto global de la inversión	60
3.6.7	Estado de costo de construcción del proyecto	61
3.6.8	Fuentes de financiamiento	61
3.6.9	Unidad ejecutora propuesta	62
3.7	ESTUDIO AMBIENTAL	62
3.7.1	Política ambiental	62
3.7.2	Gestión ambiental	63
3.7.3	Impacto ambiental	63
3.8	IMPACTO SOCIAL	64
	CONCLUSIONES	65
	RECOMENDACIONES	66
	BIBLIOGRAFÍA	67
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Pág.
1	Municipio de Nahualá, departamento de Sololá. División política. Años 2,002 y 2,017.	3
2	Municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Población por año, sexo, grupo étnico, área geográfica y edad productiva. Años 2,002 y 2,017.	6
3	Municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Población económicamente activa por sexo, área geográfica y actividad productiva. Años 2,002 y 2,017.	8
4	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Viviendas por sectores. Año 2,017.	13
5	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Presupuesto general. Año 2017.	51
6	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Presupuesto de costos ambientales. Año 2017.	53
7	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Presupuesto de requerimiento técnicos. Año 2017.	53
8	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Materiales de construcción. Año 2017.	54
9	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Mano de obra. Año 2017.	56

No.	Descripción	Pág.
10	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Otros costos. Año 2017.	59
11	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Costos y gastos. Año 2017.	60
12	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Estado de costo de construcción. Año 2017.	61
13	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Fuente de financiamiento. Año 2017.	62

ÍNDICE DE TABLAS

No.	Descripción	Pág.
1	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyectos comunitarios sociales. Año 2017.	33
2	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Análisis de la demanda histórica y futura. Año 2017.	39

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Descripción	Pág.
1	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Estructura organizacional del comité. Año 2017.	43

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Descripción
1	Municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Organigrama administrativo. Año 2017.
2	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Análisis poblacional. Años 2002 y 2017.
3	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Materiales de construcción. Año 2017.
4	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Mano de obra. Año 2017.
5	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Otros costos. Año 2017.
6	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Cronograma de ejecución en semanas. Año 2017.
7	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Plano de localización. Año 2017.
8	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Ubicación de tramo 1.
9	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá. Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Ubicación de tramo 2.

No.	Descripción
10	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Planta de aguas pluviales.
11	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Tragantes tipo "R".
12	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Sección de tragantes tipo "R".
13	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Sección pozos de visita diámetro 1.25, para alturas entre 0 a 2 metros.
14	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Sección pozos de visita diámetro 1.25, para alturas entre 0 a 4 metros.
15	Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial). Sección de rejillas y cajas de rejillas.

INTRODUCCIÓN

En el presente documento se expondrá el desarrollo del tema individual: **PROYECTO COMUNITARIO SOCIAL (CONSTRUCCIÓN RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL)**, como método de evaluación final y requerimiento del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, de la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Este tema forma parte del tema general **“CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA, AMBIENTAL Y PROYECTOS COMUNITARIOS RURALES SOSTENIBLES”** y tiene como objetivo contribuir a la mejora de la infraestructura de la calle principal a través del desarrollo del proyecto. De igual manera dar a conocer las diferentes etapas y estudios necesarios para la ejecución.

La investigación se desarrolla mediante la aplicación del método científico, a través de sus tres fases: indagadora, demostrativa y expositiva y técnicas tales como: la entrevista y observación, así mismo, de la asesoría de un Ingeniero Civil.

En el capítulo I, se define brevemente el contexto territorial del municipio de Nahualá, así también se describen los aspectos socioeconómicos y ambientales del cantón Xepatuj Rabaric, dentro de estas características se encuentran: antecedentes históricos, localización, división político-administrativa, clima, población, remesas, ecosistema, agua, bosque, suelos, flora y fauna, orografía y áreas protegidas.

En el capítulo II, se presentan los requerimientos comunitarios de inversión social enlistados en un inventario de necesidades. A través de entrevista al Director Municipal de Planificación -DMP- y al Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODE- se determina los proyectos en ejecución, programados y los que deben priorizarse con el objetivo de mejorar la infraestructura del Cantón.

En el capítulo III, se desarrolla la propuesta de un proyecto comunitario social, la cual deberá ser ejecutada por la municipalidad de Nahualá. Se describen las características básicas como: ubicación geográfica, población total que se beneficia, reconocimiento del problema, propósito del proyecto y los estudios necesarios de: mercado, administrativo legal, técnico, financiero e impacto ambiental.

CAPÍTULO I

CONTEXTO TERRITORIAL

En este capítulo se presenta lo relacionado al contexto territorial, en el cual se destacan las variables históricas, culturales y ambientales del municipio de Nahualá y el cantón Xepatuj Rabaric, del departamento de Sololá, para el análisis e interpretación de la información que permita comprender y conocer las situaciones del centro poblado.

1.1 MUNICIPIO NAHUALÁ

A continuación, se desarrolla la caracterización del Municipio, los antecedentes históricos, localización y extensión, división política y administrativa, clima, población, infraestructura, servicios básicos y remesas familiares.

1.1.1 Antecedentes históricos

El nombre Nahualá tiene su origen etimológico de las palabras “Nawal” espíritu, y “ja” agua, la traducción completa es “Espíritu de las Aguas”.

La población de Nahualá se encontraba bajo la jurisdicción del pueblo de Santa Catarina Ixtahuacán, caracterizándose la mayoría de estos en ser pastores de ovejas; el conflicto surgió por problemas que fueron originados a mediados del siglo XVIII entre los vecinos de estas dos poblaciones, lo que provocó las arbitrariedades entre las dos autoridades de los distintos cantones, los señores Manuel Tzoc (Nahualá), y Miguel Salquil (Santa Catarina Ixtahuacán).

Derivado de las relaciones conflictivas entre las autoridades de los distintos cantones, se decidió deslindar el municipio de Nahualá, por lo que se llevaron a cabo reuniones entre Xepatuj, Kaqaswan, Palank'ix, y también algunos pobladores de Boca Costa en lo que duró este proceso, lo que ocasionó conflictos internos.

La separación de estos dos municipios se registró en la segunda mitad del siglo XIX, aunque dependió administrativamente después de la separación al departamento de Totonicapán. Nahualá fue reconocida oficialmente por el gobierno central, según Acuerdo

Gubernativo del 12 de agosto de 1872, durante la presidencia de Miguel García Granados; mientras que en Acuerdo Gubernativo 301 del 28 de diciembre de 1883, aparece adscrito a Sololá y no al departamento de Totonicapán, por lo que fue objeto de disputa entre las alcaldías mayores por su ubicación geográfica.

El centro poblado se elevó a la categoría de municipio en el año 1884, oficialmente Manuel Tzoc fue elegido como Gobernador de Nahualá. A su gestión se le atribuye la construcción de la iglesia parroquial, la municipalidad y otras obras de uso público. (Poncio, 2002, p.7).

En el municipio de Nahualá se celebra la fiesta titular del 21 al 26 de noviembre, en honor a Santa Catalina de Alejandría, el día principal es el 25 de noviembre fecha en que la misma iglesia católica conmemora a dicha Santa. Durante esas fechas, se realizan actividades socioculturales y deportivas. Todas estas festividades se realizan con la participación de la Corporación Municipal y Comité Pro-Festejo. La elección de la reina del pueblo es llamada Uq'apoj qa Tinamit (Poncio, 2002, p.9).

1.1.2 Localización y extensión

La cabecera municipal se encuentra situada al occidente del país a 160 km de la ciudad de Guatemala y a 35 km de la cabecera departamental de Sololá, con latitud de 14° 50' 32" y longitud de 91° 19' 05", ubicado a 3,200 msnm en la parte del altiplano y 700 msnm en Boca Costa.

Nahualá cuenta con una extensión territorial de 186.22 km² equivalente al 15.96% del territorio del departamento, sus colindancias son: al norte con la cabecera municipal de Totonicapán; al oeste con el municipio de Cantel, Zunil (Quetzaltenango) y Zunilito (Suchitepéquez), al este con el municipio de San José Chacayá, Santa Lucía Utatlán, Santa Catarina Ixtahuacan y la cabecera municipal de Sololá; al sur con Samayac y San Francisco Zapotitlán municipios de Suchitepéquez. El código de Sololá es 07 y de Nahualá 05.

Para el año en que se realizó la investigación la cabecera municipal de Nahualá contaba con dos accesos por la carretera Interamericana CA-1, la primera proveniente de la ciudad

de Guatemala por el kilómetro 157 a 1.2 km de carretera asfaltada, la segunda en el oeste, camino que dirige hacia la ciudad de Quetzaltenango, en el km 160, ambos tramos en buen estado. El mapa uno, muestra la localización geográfica del municipio de Nahualá.

1.1.3 División política y administrativa

Consiste en determinar la categoría de los diferentes centros poblados y la forma en que se realiza la gestión del gobierno municipal, adicional se presenta la estructura administrativa del Municipio.

1.1.3.1 División política

Es la forma de dividir el territorio en regiones, comunidades y sectores, para favorecer un manejo administrativo. En el cuadro uno, se presenta la comparación con el último censo realizado en el año 2002.

Cuadro 1
Municipio de Nahualá, departamento de Sololá
División política
Años 2002 y 2017

Centro Poblado	2002	2017
Pueblo	1	1
Aldea	4	10
Cantón	-	15
Caserío	64	102
Paraje	3	2
Total	72	130

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002 y la Dirección Municipal de Planificación -DMP- de Nahualá.

Por medio de la información proporcionada por el Director Municipal de Planificación -DMP-, se determinó la división política que existe para el año 2017 en el municipio de Nahualá, que haciende a ciento treinta centros poblados.

Al año de la investigación se verifica un incremento de cincuenta y ocho comunidades, en relación con el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del año 2002 realizado por el Instituto Nacional de Estadística -INE-. El municipio de Nahualá está dividido por tierra fría y Boca Costa.

1.1.3.2 División administrativa

Es la forma como se estructura y se realiza la gestión de gobierno local, a través de la alcaldía y alcaldías auxiliares, quienes integran el Concejo Municipal y el Consejo Municipal de Desarrollo.

- Concejo Municipal

Es el encargado de emitir dictamen en cualquier asunto que el alcalde o el mismo concejo soliciten, fiscaliza la acción administrativa y exige el cumplimiento de los acuerdos y resoluciones. Está integrado por el Alcalde Municipal, Síndico I, Síndico II, Síndico Suplente, Concejal I, Concejal II, Concejal III, Concejal IV, Concejal V, Concejal VI, Concejal VII, Concejal Suplente I, Concejal Suplente II y Concejal Suplente III. Estos son electos directamente por sufragio universal y secreto para un período de cuatro años.

- Alcaldes auxiliares

En el Municipio funcionan 13 Alcaldías Auxiliares, 7 en el altiplano en los caseríos Pachutiquim, Pacaman y Parraxquim, aldeas Tzamjuyup, Tzucubal y Pacoxom y cantón Chiquix y 6 en la bocacosta en las aldeas Xocola, Pasajquim, Xejuyup, Chuanichup, Paquila y Palacal; son reconocidas como representantes de las comunidades, en especial para la toma de decisiones y como vínculo de relación con el Gobierno Municipal (Congreso de Guatemala, 2002). Sus principales servicios es el promover la organización, participación, sistemática y efectiva para la identificación y solución de los problemas; promover lineamientos de coordinación para la ejecución de programas y proyectos.

- Consejo Municipal de Desarrollo -COMUDE-

El COMUDE en el municipio de Nahualá está integrado por el alcalde Municipal, un síndico, concejal I y II, once miembros del COCODE y representantes del Ministerio de Desarrollo -MIDES-, Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-, Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SESAN-, Policía Nacional Civil -PNC- y Registro Nacional de las Personas -RENAP-, quienes están encargados de promover, facilitar y apoyar el funcionamiento de los Consejos

Comunitarios de Desarrollo, promueven la descentralización de la administración pública y la coordinación interinstitucional en Nahualá.

- Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE-

Está integrado por varias personas de un centro poblado, los cuales son los intermediarios ante las autoridades del lugar, estas personas son las encargadas de la solicitud y ejecución de proyectos comunitarios para beneficios de la misma, ante el Consejo Municipal de Desarrollo, el cual asigna los recursos y la realización de los proyectos.

De acuerdo a la investigación de campo realizada en el año 2017, el municipio de Nahualá contaba en su totalidad con ciento diecinueve COCODE, esta información fue proporcionada por la Dirección Municipal de Planificación, del departamento de Sololá.

El organigrama vigente al año 2017 de la Municipalidad de Nahualá, es de tipo mixto vertical con una estructura organizacional lineal, el Alcalde representa la máxima autoridad a nivel jerárquico, tienen la misma línea de mando el Concejo Municipal y el alcalde auxiliar y se encargan de establecer relación de dirección y coordinación para desarrollar todas las actividades con las dependencias. (Ver anexo 1)

1.1.4 Clima

La temperatura mínima promedio anual para el municipio de Nahualá es de 5.5° y la temperatura promedio máxima es de 27.82° grados centígrados. De acuerdo con los registros del DMP, se tiene una precipitación pluvial promedio anual de 682.2 milímetros al año, que genera una humedad del 73%. Sin embargo, al consultar otra fuente dedicada a la medición del clima del Municipio, como lo es la Asociación Vivamos Mejor se obtuvo que en el año 2017 el mes de septiembre presentó la mayor precipitación (254.8 ml), con una humedad promedio de 98%.

1.1.5 Población

Se entiende como el conjunto de personas que viven en un lugar determinado, de acuerdo con los datos del XI Censo Nacional de Poblacional y VI de Habitación del

Instituto Nacional de Estadística -INE- del año 2002, para el departamento de Sololá, refleja que el municipio de Nahualá es el segundo más poblado posterior a la población de Sololá (cabecera departamental).

1.1.5.1 Población total, número de hogares y tasa de crecimiento

El Instituto Nacional de Estadística -INE- en el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del año 2002 reporta una población de 51,939 habitantes para el municipio de Nahualá, la estimación proyectada por el INE indica que la población total para el año 2017 es de 71,785. En la investigación de campo se encontraron datos actualizados de la población del Municipio por medio de la ficha de actualización de censo de población Modelo Incluyente en Salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- Nahualá del año 2017. Es la información proporcionada por el CAP de Nahualá se encuentra una población de 95,737 habitantes, por lo que tomará esta población por ser la más actualizada a la fecha.

1.1.5.2 Población por sexo, edad, grupo étnico y área geográfica

Con base al XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación realizado por el INE del año 2002 y datos proporcionados por la ficha de actualización de censo de población modelo incluyente en salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- de Nahualá, se realiza un análisis de la población. En el cuadro dos, se muestra la comparación y los cambios de la estructura poblacional.

Cuadro 2
Municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Población por año, sexo, grupo étnico, área geográfica y edad productiva
Años 2002 y 2017

Descripción	Habitantes		Habitantes	
	Censo 2002	%	2017	%
Población por sexo				
Hombres	25,831	49.70	47,581	49.70
Mujeres	26,108	50.30	48,156	50.30
Total	51,939	100.00	95,737	100.00
Número de hogares				
Hogares	8,890	100.00	19,147	100.00
Total	8,890	100.00	19,147	100.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Habitantes		Habitantes	
	Censo 2002	%	2017	%
Población por grupo étnico				
Indígena	51,924	99.97	95,708	99.97
No indígena	15	0.03	29	0.03
Total	51,939	100.00	95,737	100.00
Población por área geográfica				
Urbana	3,491	7.00	6,702	7.00
Rural	48,448	93.00	89,035	93.00
Total	51,939	100.00	95,737	100.00
Población por edad				
De 0 a 4 años	7,950	15.00	14,361	15.00
De 5 a 9 años	8,342	16.00	15,318	16.00
De 10 a 14 años	7,155	14.00	13,403	14.00
De 15 a 64 años	26,601	51.00	48,826	51.00
De 65 y más años	1,891	4.00	3,829	4.00
Total	51,939	100.00	95,737	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE-, 2002 y ficha de actualización de censo de población modelo incluyente en salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- municipio de Nahualá, 2017, Sololá.

- Por sexo

La población femenina prevalece sobre la población masculina tanto para el año 2002 como para el año 2017. No obstante, en el peso porcentual que cada uno tiene respecto al total de la población para el año 2002 y 2017, se tiene una diferencia mínima de 0.6% entre hombres y mujeres.

La población del municipio de Nahualá está distribuida en área rural y urbana. La mayor concentración de personas en el año 2002 se encontraba distribuida en el área rural con más del 90% de la población total del Municipio.

Para el año 2017 sigue presente la misma tendencia que en el año 2002, es decir en el área rural se tiene una presencia de 93% del total de población y el siete por ciento se encuentra en el área urbana.

- Por grupo étnico

De acuerdo a datos tomados del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del año 2002 realizado por el INE y datos proporcionados por el CAP de Nahualá para el

año 2017, se determina que la población predominante es indígena ya que menos del uno por ciento no pertenecen a esta etnia.

1.1.5.4 Población económicamente activa –PEA-

La PEA señala a la fuerza laboral efectiva de un país, esta se encuentra constituida por las personas en edad de trabajar que laboran o se encuentran en busca de trabajo. En otras palabras, corresponde a los individuos que participan del mercado de trabajo, ya sea que posean un empleo o no.

En el siguiente cuadro, se presenta información sobre la PEA por sexo, área geográfica y actividad productiva.

Cuadro 3
Municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Población económicamente activa por sexo, área geográfica y actividad productiva
Años 2002 y 2017

Descripción	Censo 2002		Población 2017	
	Habitantes	%	Habitantes	%
Sexo				
Hombres	13,230	49.73	23,925	49.00
Mujeres	13,371	50.27	24,901	51.00
Total	26,601	100.00	48,826	100.00
Por área geográfica				
Urbana	8,796	33.07	3,418	7.00
Rural	17,805	66.93	45,408	93.00
Total	26,601	100.00	48,826	100.00
Por actividad productiva				
Agrícola	18,621	70.00	30,043	61.53
Pecuaria	266	1.00	5,215	10.68
Artesanal	3,033	11.40	5,581	11.43
Industrial	300	1.13	73	0.15
Comercio	1,471	5.53	2,705	5.54
Servicios	2,910	10.94	5,209	10.67
Total	26,601	100.00	48,826	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002 y ficha de actualización de censo de población Modelo Incluyente en Salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- municipio de Nahualá, 2017.

La PEA está integrada por hombres y mujeres que tienen una edad comprendida entre 15 a 64 años y se dedican a alguna actividad económica. Para el año 2017, el Municipio contaba con una PEA de 48,826 habitantes, misma que representa el 51% del total de la

población del Municipio. En la cual, las mujeres tienen mayor representación, aunque por un margen no mayor al uno por ciento, esta tendencia se ha mantenido desde el año 2002.

1.1.5.6 Empleo

Condición de personas que cuentan con edad laboral productiva y que tienen un trabajo permanente. De acuerdo a la investigación realizada en el Municipio, las principales fuentes de empleo son: agricultura, artesanía, comercio, pecuaria, servicios, microempresas entre otras. Conforme al censo de población del año 2002 del INE la población ocupada es el 99% de la PEA.

Los porcentajes de participación de la PEA se encuentra distribuido el 61.53% para la actividad agrícola, el 10.68% para la actividad pecuaria, seguido de artesanal 11.43%, servicios 9.69%, comercio 5.54%, industria 0.15% y otras 0.98%.

- Desempleo

Comprende la parte de la población que está en edad, capacidad y deseo de trabajar, sin embargo, no se desempeñan en alguna actividad laboral, debido a una gran diversidad de factores que intervienen. De acuerdo a datos del INE del total de la población el uno por ciento no trabaja.

- Subempleo

En el municipio de Nahualá el nivel de subempleo representa el 16.97% de la población que se encuentra con disponibilidad para trabajar más horas (Ficha de actualización de censo de población Modelo Incluyente en Salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- municipio de Nahualá, 2017).

1.1.5.7 Pobreza

Es la “situación de aquellos hogares que no logran reunir, en forma relativamente estable, los recursos necesarios para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros, son los hogares que tienen un consumo por debajo de la línea de pobreza” (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2008, p.6).

Sololá es uno de los departamentos con los mayores niveles de pobreza del país, los cuales se reportan en el área rural, esto según el INE con los mapas de pobreza del año 2011 y comparación con el año 2002. En el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2032, indica que Nahualá también se ve afectada por este problema, por lo que se hace mención de las tasas de pobreza general, en el año 2002 presentaba una tasa del 84% y para el año 2011 presenta una tasa del 86%. El departamento de Sololá mantuvo sus niveles de pobreza total iguales desde el 2002 al 2011 con 77.50%.

1.1.5.8 Desnutrición

Es el estado patológico causado por deficiencia de nutrientes indispensables para el organismo, o una mala asimilación de los alimentos. Los datos históricos del año 2008 para el municipio de Nahualá, relacionados a los casos de desnutrición crónica reflejan que la población padeció 59 casos y 41 de desnutrición aguda. Para el año 2015 la desnutrición crónica presentó un incremento de 75 casos para la población general, mientras que la desnutrición aguda disminuyó en 26 casos.

De acuerdo a la información obtenida en el CAP en la Memoria de Labores correspondientes al año 2016, en el cuadro “Morbilidad Prioritaria (primeras consultas)” se indican nueve casos de desnutrición en una población de 4,376 niños, es decir, el 2% presentó desnutrición, de los cuales seis fueron niños y tres niñas mayores a 5 años de edad, la información obtenida refleja que la tasa de incidencia presentada fue del 20.57%, lo que indica el número de nuevos diagnósticos en el año.

El control de “Seguridad Alimentaria y Nutricional” del CAP registró 2,700 consultas por control de crecimiento en niños mayores a 5 años de edad y 733 niños que iniciaron control de micronutrientes, con el objetivo de reducir para el año 2017, los casos de desnutrición presentados. Para el mes de julio del año 2017, se registró un caso de defunción por desnutrición en un hombre adulto.

1.1.6 Remesas familiares

Se le llama así al envío y recepción de dinero de otro tipo de moneda, para el municipio de Nahualá estas vienen comúnmente de Norteamérica.

Las condiciones económicas de Nahualá provocan en los habitantes emigrar al extranjero, al tomar como destino principalmente los Estados Unidos de América, en búsqueda de empleos y mejorar las condiciones de vida de sus familias. Ellos a su vez envían remesas a sus familiares en pequeñas cantidades por persona, al hacer la sumatoria, el total es un monto considerable.

1.2 CANTÓN XEPATUJ RABARIC

Se presentan los antecedentes históricos del cantón Xepatuj Rabaric, se mencionan aspectos relevantes como su fecha de fundación, origen etimológico, entre otros, además la localización y extensión, aspectos culturales y deportivos en donde se describe lo relacionado al idioma, religión, costumbres, división política y administrativa, clima, características de la población, movimiento migratorio y por último ecosistema con sus respectivas sub variables de agua, bosque, suelos, flora y fauna, orografía y áreas protegidas.

1.2.1 Antecedentes históricos

El cantón Xepatuj Rabaric, se constituyó en el mes de septiembre del año 2001, su nombre tiene origen en las voces mayas quiches y con significados, “Xe” abajo o debajo, “Pa” localizado, “Tuj” temascal o baño de vapor y su traducción en idioma español, “Abajo del temascal”; el otro nombre “Rabaric” significa “Callejón recto”, es una comunidad independiente.

En un inicio se consideraba Xepatuj como una aldea, sin embargo, por intereses y conveniencias de los líderes comunitarios del lugar se vio la necesidad de dividirse en caserío Palanquix y caserío Xepatuj, según el Principal del Cantón, se dio una segunda división del territorio de Xepatuj, se divide finalmente en Xepatuj Rabaric y Xepatuj Socosic, en donde ambos centros poblados se caracterizan como Cantón.

1.2.2 Localización y extensión

El cantón de Xepatuj Rabaric se encuentra dentro del municipio de Nahualá, del departamento de Sololá, a una distancia de 0.5 km de la cabecera municipal y de la ciudad capital de Guatemala se encuentra a 160.5 km, limita al norte con el caserío Quiacasiguan,

al sur con el caserío Chuisuc y la cabecera municipal de Nahualá, al oeste colinda con el río Nahualate y cantón Palanquix y al este con el cantón Xepatuj Socosic del municipio de Nahualá, se localiza entre los rangos latitud $14^{\circ}52'30''$ y longitud $91^{\circ}19'25''$.

Uno de los accesos a Xepatuj Rabaric es en la altura del km 158 de la carretera Interamericana, se debe cruzar a la derecha para llegar primeramente al centro de Nahuala, se recorren tres kilomentros por carreta asfaltada para encontrar un desvio de lado izquierdo donde se encuentra el ingreso al Cantón. Al norte, por carretera de terracería, cuenta con ingreso por el caserío Quiacasiguan que conecta con el departamento de Totonicapán. También se puede acceder por el cantón Xepatuj Socosic, conectados por un puente de concreto de aproximadamente 4 metros de largo, conforme a los datos proporcionados por el INE, el código de identificación del centro poblado es el 07-05-044.

1.2.3 División política y administrativa

Es importante conocer la integración territorial de un centro poblado para identificar cada lugar que lo conforma y a la vez la organización administrativa que ejecutan en la comunidad.

1.2.3.1 División política

La información proporcionada por la DMP de Nahualá; Xepatuj Rabaric al año de la investigación se encuentra bajo la categoría de Cantón.

Anteriormente Xepatuj Rabaric se encontraba en la categoría de Caserío, derivado a conflictos internos entre líderes se dividió en Xepatuj Rabaric y Xepatuj Socosic y deja de ser caserío al no cumplir con los requisitos consultados en el Código Municipal, en el capítulo II, artículo 23 textualmente indica: “CASERÍO: centro poblado que tenga o cuente con: a) una población entre 2,000 a 4,999 habitantes. b) Un índice de alfabetismo del 10% de su población. c) Construcciones o edificaciones formadas calles o no calles. e) Abastecimiento domiciliar de agua potable distribuida por cañería y tanque público. f) Servicio de alumbrado público, en por lo menos 25% de su territorio”.

Cuadro 4
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá departamento de Sololá
Viviendas por sectores
Año 2017

No.	Sector	Viviendas habitadas	Viviendas deshabitadas	Viviendas en construcción	Total viviendas por sector
1	Chuisuan	62	18	11	91
2	Pasajcobin	72	7	10	89
3	Centro	52	16	1	69
4	Chirij Kalwar	56	22	8	86
Total		242	63	30	335

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

Xepatuj Rabaric está integrado por cuatro sectores identificados por los líderes comunitarios, para una orientación espacial dentro del territorio de norte a sur con los nombres de: Chuisuan que en el idioma K'iche significa a orillas del barranco, Pasajcobin que significa arena blanca, sector Centro y el sector Chirij Kalwar que significa atrás del cementerio, debido a que este colinda con el cementerio de Nahualá. Chisuan y Pasajcobin son los sectores más lejanos a la cabecera del Municipio con el mayor número de viviendas, en el sector Centro y Chirij Kalwar es donde se observa la concentración de los comercios y/o servicios tales como: tiendas, ventas de leña conocidas en el lugar como garaje, peluquería, heladería, sastrería y un predio de buses extraurbanos.

1.2.3.2 División administrativa

Al recabar la información de la división administrativa del Cantón se identifica que no cuenta con alcaldía auxiliar dentro de su territorio, la máxima autoridad la ejerce el COCODE, con una asesoría de forma directa de una persona que representa a la comunidad con autoridad y respaldo de la población, quien ocupa el cargo que es llamado "Principal del Cantón", de quien se describirá más adelante del presente documento, para conocer la forma en que es electo así como las funciones principales que desempeña a favor de la población.

- Consejo Comunitario de Desarrollo -COCODE-

En el Cantón se reconoce al COCODE como la máxima autoridad, los cuales fueron electos para un período de dos años a través de una asamblea general de vecinos en el mes

de febrero del año 2017. Se encuentra legalmente reconocido por la municipalidad de Nahualá según datos que se tuvieron a la vista en la credencial del presidente del COCODE en donde indica el número de acta de legalización. El organigrama de Xepatuj Rabaric es lineal y representado por cargos que ocupa cada miembro, con una dimensión vertical por sus ramificaciones que van del cargo superior y que se desagregan a los niveles jerárquicos inferiores, con un tramo de control estrecho.

- **Principal del Cantón**

Es el nombre que recibe una persona de edad avanzada que representa al Cantón ante la Municipalidad para defender los intereses de la población, el nombre significa “El Papá del Cantón”, esta persona es electa por la comunidad al cumplir con los requisitos de haber ocupado un cargo público dentro de la Municipalidad, mayor de 50 años, debe conocer todo el terreno geográfico y tener el conocimiento de las principales necesidades de la comunidad.

1.2.4 Clima

Xepatuj Rabaric posee los mismos rangos de temperatura que se registran en la cabecera municipal dada la cercanía entre ambas ubicaciones geográficas las cuales se encuentran en la parte alta del departamento de Sololá, por lo que el clima es frío registrándose así temperaturas anuales, en promedio que van desde los 5.5° centígrados, estas temperaturas son las más bajas, hasta los 27.82° centígrados las temperaturas más calurosas.

El cantón Xepatuj Rabaric por encontrarse a una altitud promedio de 2,414 msnm, de acuerdo con las mediciones realizadas durante el mes de octubre del año 2017, se ve influenciado por las mismas corrientes de viento que se registran en la cabecera municipal, las cuales promedian velocidades de 9.87 km/h y se observa de igual forma los fenómenos de la salida del aire, durante el verano, el fenómeno de la caída del aire durante el invierno, y en el mes de diciembre el denominado por los pobladores del lugar como el remolino de viento, que abarca todo el municipio de Nahualá. (Diagnóstico del Municipio de Nahualá Sololá 2001).

1.2.5 Población

Aguilar (2011) afirma. “Es la variable alrededor de la cual giran todas las demás variables, por considerarse la razón de ser del diagnóstico socioeconómico” (p.40). Por lo tanto, se necesita realizar un análisis en todas las subvariables que la conforman, para así caracterizar adecuadamente a la población del cantón Xepatuj Rabaric, del municipio de Nahualá, departamento de Sololá.

1.2.5.1 Total, número de hogares y tasa de crecimiento

En el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del INE del año 2002, se presenta caserío Xepatuj Rabaric o Rabario, sin embargo, este incluye los centros poblados de Xepatuj Rabaric y Xepatuj Socosic como uno sólo. En la investigación de campo se determinó que son dos centros poblados distintos.

Para determinar la población en el cantón Xepatuj Rabaric del año 2002, se utilizó la tasa de crecimiento del municipio de Nahualá, la cual era de 4.08% por lo que se determinó que estaba conformado por 725 personas comprendidas en 186 hogares y para el año 2017 se encuentra integrado por 1,354 personas que conforman 306 hogares.

1.2.5.2 Por sexo, edad, pertenencia étnica y área geográfica

En este apartado se analiza cómo está conformada la población del Cantón por medio de la edad, pertenencia étnica, sexo y por área geográfica.

En el anexo 2, se presenta la comparación de la población en general con los datos del XI Censo Nacional de población, VI de habitación 2002 y la investigación de campo.

Para el año 2017 la tendencia ha variado en un punto porcentual, en el año 2002 la población en el cantón Xepatuj Rabaric se encontraba equilibrada entre población masculina y femenina. En el 2002 la población masculina prevalecía sobre la femenina de cinco personas, para el año 2017 la diferencia fue de 18 personas más de sexo masculino.

- Población por edad

El Cantón cuenta con una población relativamente joven, esta tendencia se ha dado desde el año 2002, en ese año los habitantes menores de 15 años representaban el 40% del

total de las personas locales. Para el año 2017 la población menor de 15 años ha disminuido considerablemente pues representa el 28% del total de la población, la disminución de los niños y jóvenes de esta edad se debe a la migración que se ha dado a lo largo de 15 años.

Las edades comprendidas entre 15 a 64 años, presento un incremento del 10% desde el año 2002 al 2017, por lo tanto, la PEA es la que tiene mayor presencia dentro del Cantón con un total de 893 personas para el año 2017, lo que representa el 66% del total de la población.

- Población por pertenencia étnica

En la investigación de campo se determinó que el grupo étnico predominante es el indígena, ya que la población ladina tiene uno por ciento del total de la población.

- Población por área geográfica

Respecto a la población por área geográfica tanto para el año 2002 como el 2017 se determinó que el total de la población de Xepatuj Rabaric pertenece al área rural. (Ver anexo 2)

1.2.5.3 Población económicamente activa –PEA-

En el XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002, la PEA era en su mayoría masculina con el 51%. En la investigación de campo realizada en el año 2017 se determinó que el porcentaje se invirtió al tener la población femenina mayor participación, entre las razones que explican ese comportamiento se encuentran la emigración de parte de los hombres en busca de mejores ingresos y oportunidades de trabajo, así como la misma naturaleza de las principales actividades productivas hacen que haya más mujeres ocupadas como se analiza a continuación.

La PEA tiene una mayor presencia en la actividad artesanal con el 57%, seguida de servicios con el 37%, sin embargo, el porcentaje disminuyó en comparación con el año 2002, por el contrario, la agricultura creció al 26%.

1.2.5.4 Niveles de ingreso y pobreza

La pobreza ha sido un fenómeno tanto social como económico que ha afectado a la sociedad guatemalteca a lo largo de la historia, mucha de la población a nivel nacional sufre de pobreza y pobreza extrema, el cantón Xepatuj Rabaric no está exento de esto, por lo que se analiza la pobreza y pobreza extrema con los niveles de ingreso que cuenta su población, basándose también en las líneas de pobreza que maneja el INE a través de la ENCOVI del año 2014.

- Pobreza extrema

El nivel de pobreza es en el que se encuentran las personas que no logran cubrir el costo del consumo mínimo de alimentos, la línea de pobreza que estipula la ENCOVI 2014 es de Q. 479.17 al mes, para un ingreso anual de Q. 5,750.00 por persona al año. Para un hogar de cinco miembros se estima un costo mensual de Q. 2,395.83 (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2011). Con la información que refleja la investigación de campo realizada en Xepatuj Rabaric se concluye que la mayor parte de la población se encuentra en el nivel de pobreza extrema, pues el 79% de los hogares se encuentran en esta condición.

El rango de ingresos común es de Q.601.00 a Q. 1,200.00 mensuales por familia. Lo que se encuentra por debajo de la línea de pobreza antes mencionada que establece la ENCOVI 2014.

- Pobreza no extrema

Como lo explica el INE el nivel de pobreza no extrema es en el que se clasifican a las personas que alcanzan a cubrir el costo del consumo mínimo de alimentos, pero no el costo mínimo adicional calculado para otros bienes y servicios básicos, para un hogar de cinco miembros se ha establecido un costo mensual de Q. 4,257.50, por persona el ingreso es de Q. 10,218.00 anuales y Q. 851.50 mensuales.

Respecto al nivel de pobreza no extrema se determinó que el rango que más se presenta está entre Q. 2,397.00 a Q. 3,000.00, que tiene inmerso el salario mínimo como lo

especifica el Acuerdo Gubernativo número 288-2016. La pobreza no extrema en el Cantón está compuesta por el 16% de los hogares.

- Pobreza total

En el cantón Xepatuj Rabaric la pobreza total alcanza el 95% de los hogares, acorde al estudio realizado al tener en cuenta los ingresos familiares en el año 2017.

- No pobres

En Xepatuj Rabaric únicamente 15 de 306 hogares, que integran el Cantón pertenecen al nivel de los no pobres los mismos representan el cinco por ciento del total de hogares.

1.2.5.5 Empleo

Para el Cantón se determinó que la tasa de empleo es del 91%, la actividad productiva con mayor presencia es la artesanal, por lo que se convierte en la más importante generadora de empleo, por arriba de la actividad agrícola, pecuaria y servicios.

- Subempleo

La investigación de campo demuestra una tasa de subempleo en el Cantón de 41% de la población empleada, las actividades que más absorben a la población en esta clase de empleo son la artesanal y agrícola.

- Desempleo

Para el desempleo se tomó en cuenta la población que está en condiciones de trabajar (PEA) y que carece de un empleo, respecto al desempleo en el Cantón se estableció una tasa de nueve por ciento.

1.2.6 Migración

Es el traslado o desplazamiento de habitantes de una región a otra o de un país a otro, generalmente por razones sociales, económicas y políticas. Es un fenómeno que afecta a Guatemala, derivado de la falta de empleo, los bajos ingresos y los altos índices de violencia. La migración está conformada por inmigración y emigración. El cantón Xepatuj Rabaric experimentó un aumento de 23 personas por cada 1,000 habitantes como resultado de la migración.

1.2.6.1 Inmigración

Se determinó que 56 personas entre ellos hombres y mujeres inmigraron al Cantón, el cual representa el 4.14% del total de la población. Los inmigrantes son originarios del municipio de Santa María Ixtahuacan y de los centros poblados Patzite, Palanquix, Patxij, Quiacasiguan, Racantacaj, Socosic, Xeaxon y Xojola.

1.2.6.2 Emigración

Está representada por aquellos emigrantes que han dejado su país en la búsqueda de mayores oportunidades de trabajo, altos ingresos y mejores servicios básicos, en general mejorar su condición económica; son algunas de las causas del movimiento migratorio. Al año de la investigación se determinó que el 55.56% emigraron por oportunidad de mejores ingresos, el 25.93% por mayores oportunidades de trabajo, el 7.41% por estudio y matrimonio y el 3.70% que es una persona por sacerdocio.

1.2.7 Ecosistema

Se entiende por ecosistema al conjunto de seres vivos que interactúan entre ellas en un sistema natural llamado hábitat, el cual ofrece las condiciones naturales que se necesitan para la subsistencia y reproducción de las especies, por otra parte existe el nicho ecológico que es el modo en que un organismo se vincula con los factores bióticos (plantas, animales y microorganismos) y factores abióticos que son aquellos componentes que determinan el espacio físico en el que habitan los seres vivos, (agua, temperatura, luz, suelo, humedad, oxígeno y nutrientes).

1.2.7.1 Agua

El agua es el elemento más abundante de la superficie terrestre y representa uno de los componentes básicos en la aparición y mantenimiento de las formas de vida. En Xepatuj Rabaric las fuentes significativas de recurso hídrico son el río Nahualate y nacimientos de agua.

- Río

El Cantón colinda al oeste con el río B'inel ja' Nahualate que significa "río espíritu del agua", tiene una longitud de 130 km, nace en el departamento de Totonicapán y atraviesa los departamentos de Sololá, Suchitepéquez y Escuintla desembocando en el océano pacífico, la cuenca del Nahualate tiene una superficie de 1941 km².

- Nacimientos de agua

Se pudo observar que existen dos nacimientos de agua y en la entrevista realizada al Principal del Cantón, afirmó la existencia de los mismos.

El nacimiento ubicado en el sector de Chuisuán es temporal debido a que únicamente posee agua en el invierno, cuenta con una excavación lineal implementada por los pobladores para encauzar el agua que brota a la orilla el río y pueda ser utilizada como bebederos de animales que pastorean y pasan por el lugar.

1.2.7.2 Bosque

El cantón Xepatuj Rabaric, no cuenta con ningún tipo de bosque, debido a que la mayoría de su extensión territorial se utiliza para vivienda y los respectivos cultivos agrícolas.

A través de la observación y el censo se determinó que no existe bosque, a pesar de ello el 86% de los hogares consumen leña como fuente de combustible, para cocinar y bañarse en el temascal (baño de vapor), se usan dos tareas al mes, a un costo de Q. 225.00 con aproximadamente 50 leños de diferente grosor, la que obtienen a través de camiones repartidores provenientes de la costa y el departamento vecino de Totonicapán.

1.2.7.3 Suelos

A la orilla del río Nahualate el tipo de tierra es diferente al del resto del Cantón, en esta área existe el tipo de suelo franco-turbosa de color negro o café muy oscuro, al igual que el suelo camanchá este es apto para la producción agrícola en virtud del bajo contenido de mineral y el exceso de materia orgánica.

El principal uso del suelo en el Cantón es para la agricultura, se cultiva maíz, frijol, sin embargo, requieren un fuerte manejo de fertilidad y combate a la erosión, necesitan implementar muchas prácticas agrícolas, conforme el censo realizado se determinó que el 97% de la población utiliza la tierra para la siembra (maíz, frijol, durazno y manzana).

1.2.7.4 Flora y fauna

Es el conjunto de especies vegetales y animales que habitan en una región geográfica, la cual depende de los factores abióticos y bióticos. Se logró observar en las casas y algunos terrenos agrícolas, como parte de la flora lo siguiente: árboles, flores silvestres, flores de jardín.

En el cantón Xepatuj Rabaric adicional a las especies agropecuarias comunes entre los cuales se mencionan; vacas, pollos, gallinas, gallos, chompipes, cerdos y ovejas; y las especies domesticas: perros, gatos y loros, también habitan otras especies como: mamíferos, insectos, aves y reptiles.

1.2.7.5 Orografía

Es la parte de la geografía que describe el relieve de la tierra que existe en una región tales como montes, montañas, entre otras.

Se logró observar que el cantón Xepatuj Rabaric se encuentra situado en las faldas del cerro Temascal, en un terreno inclinado, su punto más bajo se encuentra en la parte sur que colinda con Nahualá cabecera, y su punto más alto en la parte norte, con Quiacasiguan, localizado a una altura de 2,900 msnm, lo que significa que se encuentra en la zona montañosa de la sierra Parraxquim, en cuyas tierras fluye el río Nahualate, atraídas por la inclinación del terreno.

En entrevistas con diferentes pobladores se indicó que las montañas y cerros cercanos al cantón Xepatuj Rabaric son: Cerro Temascal, Quiacasiguan, Parraxquim y a los alrededores del Municipio se encuentran los cerros: Cajá, Palanquix, Pamesabal, Simatjutiú, Xajil, Chuipatán y las montañas de Amacán, Pacuchín, Payajut, Pabalul y Pachum.

1.2.7.6 Áreas protegidas

Dentro del cantón Xepatuj Rabaric no existen zonas protegidas, debido a que un 91% de suelo es utilizado para la producción agrícola. Sin embargo, es importante mencionar que la municipalidad de Nahualá, cuenta con un departamento forestal, el cual nombra un guardabosque por cada caserío o cantón quien presta sus servicios voluntariamente, que es el encargado de velar por la protección de los pocos árboles que existen dentro del Cantón. Para que no exista la tala inmoderada de los mismos se debe contar con el permiso de la Municipalidad, y cumplir con la política de que por cada árbol que corten tienen que sembrar diez más.

1.3 ÁMBITO SOCIAL CANTÓN XEPATUJ RABARIC

En este capítulo se presentan los aspectos sociales más importantes del cantón Xepatuj Rabaric, que incluye las organizaciones, servicios básicos e infraestructura, entidades que apoyan al desarrollo del centro poblado, asimismo los riesgos que afectan a la población.

1.3.1 ORGANIZACIÓN

Es la forma en que los pobladores se organizan para mejorar las condiciones de vida de una sociedad en común, desde las agrupaciones se busca el desarrollo por medio de acciones lideradas y encaminadas a cubrir diferentes necesidades y metas afines. Se determinó que en el cantón Xepatuj Rabaric no existen grupos organizados para las actividades culturales y deportivas, pero se logró identificar sociales, ambientales y otras.

1.3.1.1 Sociales

Son los grupos de personas que buscan el desarrollo del centro poblado al que pertenecen por medio de la planificación y organización apoyan a los demás habitantes. Por medio del estudio de investigación realizado en el cantón Xepatuj Rabaric, se determinaron las organizaciones sociales siguientes:

- Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE-

Organización de personas encargadas de coordinar proyectos que beneficien a los habitantes del centro poblado. Su función principal es realizar la gestión necesaria en la

Municipalidad para que sean atendidas las necesidades sociales, así como posibles actividades que aporten al desarrollo y participación efectiva de la población.

De acuerdo a la investigación realizada en el cantón Xepatuj Rabaric, se determinó que existe un COCODE que fue reorganizado el 15 de febrero del año 2017 y está integrado por: Presidente, Vicepresidente, Tesorero, Secretario, Pro-secretario, Vocal I y Vocal II. Entre las principales dificultades se encuentra el depender de recurso financieros externos, por lo que la posibilidad de generar desarrollo en el centro poblado disminuye considerablemente, no cuentan con cargos suplentes.

- Comité de seguridad

Dentro del Cantón existe un comité de vigilancia que vela por la seguridad de los habitantes, este comité es nombrado para un período de un año y está integrado por seis personas quienes realizan patrullajes una vez por semana. Este grupo organizado mantiene comunicación con los comités de vigilancia de los cantones vecinos que les permite tener mejor control de la seguridad.

- Junta Directiva de Agua

Agrupación que tiene como fin principal la administración y recaudación de los fondos, así como, las autorizaciones de nuevas solicitudes de la instalación del servicio del agua y están integrados por siete personas. Tienen un período de mandato de cuatro años y son electos en la asamblea que se lleva a cabo por todos los beneficiarios de este servicio.

- Comité de Mantenimiento de Agua

Organización que está conformada por siete personas con los siguientes cargos: Presidente, Vice-presidente, Secretario, Pro-secretario, Tesorero, Vocal I y Vocal II, su función principal es el mantenimiento de la tubería que traslada el agua a las casas de los beneficiarios y la limpieza de los tanques de agua. Al año de la investigación se identificó dos comités con los nombres de: Comité de Mantenimiento Intervida y Comité de Mantenimiento Parroquia.

1.3.1.2 Ambientales

El centro poblado cuenta con un guardabosque a cargo del cuidado de las áreas forestales del Cantón, su función principal es mantener el control de la tala de árboles y coordinar actividades de reforestación, es nombrado por la alcaldía municipal para un período de cuatro años.

En caso de que una persona desee talar árboles debe presentar la solicitud al guardabosque quien procede a evaluar la aprobación, extiende una carta de autorización que el interesado deberá presentar a la municipalidad de Nahualá. La persona a quien se le apruebe la solicitud está en la obligación de sembrar los árboles de acuerdo a la política establecida.

1.3.1.5 Otras

La población del cantón Xepatuj Rabaric cuenta con dos organizaciones que prestan el apoyo de servicios económicos y materiales en el caso de tener fallecimientos dentro la comunidad, así mismo, tienen organizaciones que profesan la religión católica y evangélica, mismas que se detallan a continuación.

- Grupo de vecinos para defunciones
- Directiva de mujeres
- Organizaciones religiosas

1.4 SERVICIOS BÁSICOS Y SU INFRAESTRUCTURA

En esta variable se analiza los indicadores de cobertura de cada uno de los servicios básicos identificados en el cantón Xepatuj Rabaric tales como educación, salud, agua, drenajes, energía eléctrica, entre otros.

1.4.1 Educación

La educación es uno de los temas más importantes y determinantes en el desarrollo de la población, al contribuir a mejorar la calidad de vida y crear mayores posibilidades de obtener un empleo.

1.4.1.1 Niveles educativos

La Escuela Oficial Rural Mixta Cantón Xepatuj Rabaric, fue fundada en el año 2009 desde entonces imparte los niveles de preprimaria y primaria; hasta el año 2010 aceptó niños con una edad mínima de seis años y a partir del año 2011 se habilitó el grado de párvulos para los niños de 3 a 5 años.

En el año 2010 los alumnos inscritos ascendían a 138, para el año 2017 la cantidad disminuyó a 126 estudiantes; lo que demuestra un descenso del 8.70%, también se puede observar los niveles educativos con los que cuenta el cantón Xepatuj Rabaric, los cuales carecen totalmente de nivel básico.

En nivel primario eran 140 niños por lo que la cobertura fue de 66% se redujo en un 29% en comparación con el año 2010, esto debido a que el resto de la población estudiantil se encuentra en otros centros educativos de los cantones cercanos o en la cabecera municipal.

1.4.1.2 Sectores educativos

El Cantón únicamente cuenta con el establecimiento público Escuela Oficial Rural Mixta Cantón Xepatuj Rabaric que se ubica en el sector centro y fue fundada en el año 2009, se imparte los niveles escolares de preprimaria que incluye los grados de párvulos y el nivel primario que incluye de primero a sexto grado.

1.4.1.3 Infraestructura escolar

La escuela se encuentra en el sector Centro del Cantón, el acceso es por callejones estrechos adoquinados y de tierra. Cuenta con dos estructuras: una construcción de un nivel y otra de dos niveles, de paredes de block, piso de granito, techo de loza, ventanales para la iluminación, ventilación y puertas de metal, con un total de nueve aulas (tres por cada nivel). La escuela posee los servicios básicos (agua, luz, drenajes y excusados lavables), el mobiliario se encuentra en buenas condiciones.

1.4.1.4 Alfabetismo y analfabetismo

Se entiende por alfabeto toda persona que sabe leer y escribir, aunque no haya asistido a un centro educativo y analfabeta es aquella persona que no puede leer ni escribir.

1.4.2 Salud

El cantón Xepatuj Rabaric no cuenta con un centro de servicio de salud específico, sin embargo, el servicio es cubierto por el centro de atención permanente (CAP) ubicado en la cabecera municipal de Nahualá y un puesto de salud ubicado en el cantón vecino Xepatuj Socosic, el primero posee una clasificación de categoría “B” considerado así porque la atención es de 24 horas al día y los 7 días a la semana, en cuanto al segundo se le da una clasificación de categoría “C” porque la atención es diurna y está enfocado en medicina preventiva como la vacunación infantil. También se cuenta con el servicio que presta el hospital departamental de Sololá, y otros auxiliares como clínicas particulares en la cabecera municipal de Nahualá.

El -CAP- cuenta con un total 57 colaboradores para su funcionamiento integrado de la siguiente manera, 5 doctores, 1 enfermera profesional, 30 enfermeras auxiliares, 1 inspector de saneamiento, 1 técnico de laboratorio, 2 técnicos en salud rural, 1 trabajadora social, 5 personas de intendencia, 1 oficinista, 8 educadoras en salud y 2 pilotos automotrices.

1.4.2.1 Natalidad

Los factores que inciden en el crecimiento de la tasa de natalidad para el centro poblado, es que se tienen las creencias y aspectos culturales de los pobladores, como también el apoyo que ha brindado el Centro de Atención Permanente, en cuanto a la atención de partos.

1.4.2.2 Tasas y causas de morbilidad y mortalidad

Al considerar que la morbilidad está representada por la cantidad de personas del centro poblado que padecen de alguna enfermedad en particular y que la mortalidad está representada por el número de defunciones y sus respectivas causas.

- Morbilidad general

La primera causa de morbilidad general es el resfriado común, el cual presenta 214 casos, mientras que la amigdalitis aguda es la segunda causa de morbilidad que abarca un 16% del total de enfermedades. La tasa de morbilidad general para el año 2017 fue de 795 casos por cada mil personas.

- **Morbilidad infantil**

El principal motivo de morbilidad infantil es el resfriado común, puesto que representa el 38% del total de casos registrados para el 2017, al igual que en morbilidad general el segundo caso más representativo fue el de amigdalitis aguda con 14 casos que equivalen al 15%. La tasa de la morbilidad infantil fue de 69 casos por cada mil niños de cero a cinco años.

- **Mortalidad general**

El principal motivo de muertes en el Cantón es por causa de neumonías y bronconeumonías pues representa 50% del total de causas. Para el año 2017 la tasa de mortalidad general, fue de 12 personas por cada mil habitantes y la edad promedio en las defunciones registrada fue de 60 años.

- **Mortalidad infantil**

La única causa de mortalidad infantil que se suscitó en Xepatuj Rabaric en el año 2017 fue por asfixia durante el nacimiento y la tasa de mortalidad infantil fue de uno por cada mil niños.

- **Servicios Básicos**

Contar con servicios básicos disponibles en la comunidad es indispensable para garantizar la calidad de vida de los habitantes del Cantón, los cuales deben incrementar su nivel de cobertura de acuerdo al crecimiento de la población para satisfacer las necesidades principales de agua, drenaje y energía eléctrica.

1.4.3 Agua

A través del censo realizado se determinó que la forma de abastecimiento de agua de las viviendas en el cantón Xepatuj Rabaric, el 91% es por medio de tubería de red, el 8% de la población utiliza chorro comunal y únicamente el 1% no cuenta con el servicio de agua.

El servicio de agua potable, que presta la Municipalidad de Nahuala es el más antiguo, con un costo anual de Q. 60.00 por vivienda, la tubería está conectado al Manatíal Xol'

Manzan, sin embargo, no abastecía a toda la población, su mantenimiento era muy irregular y según información proporcionada por los habitantes del lugar, para resolver éste problema se creó el Proyecto Parroquia con un costo anual del servicio de Q. 30.00 administrado por la iglesia de la cabecera Municipal. Posteriormente se crea el Proyecto Intervida, con un costo anual del servicio de Q. 30.00, coordinado por una Organización No Gubernamental que posee el mismo nombre. Por lo tanto existen hogares que cuentan con más de un servicio de agua potable.

1.4.4 Drenajes

La red de drenajes del centro poblado tiene 22 años de estar funcionando, por lo tanto, las tuberías se encuentran dañadas a causa de temblores y por el aumento de residencias conectadas en los últimos años, al año 2017 este servicio es utilizado en 225 viviendas del Cantón. Los resultados del trabajo de campo muestran que el 93% de las viviendas cuentan con este servicio y el resto carece del mismo.

Se determinó que el cantón Xepatuj Rabaric ha tenido un 58% de aumento en la cobertura del servicio de drenajes del año 2002 al 2017, esto genera beneficios para la población del Cantón, debido a que las aguas servidas son expulsadas de las viviendas por medio de las tuberías conectadas a los drenajes, lo que disminuye la contaminación en el centro poblado.

1.4.5 Energía eléctrica domiciliar y alumbrado público

En el estudio de campo se estableció que el cantón Xepatuj Rabaric cuenta con servicio de energía eléctrica y alumbrado público, la cobertura es del 98% de las viviendas y el resto no cuenta con este servicio, al momento de la investigación existían 27 postes de alumbrado público, el 90% están ubicados en la calle principal, mientras que en los callejones carecen de este servicio.

El servicio es proporcionado por Distribuidora de Electricidad de Occidente, S.A. -DEOCSA- desde el año 1999, que pertenece a ENERGUATE, esta empresa proporciona un servicio de 120 voltios que cubre el 95% de hogares y un 5% con 240 voltios.

1.4.6 Letrinas y otros servicios sanitarios

En las viviendas del cantón Xepatuj Rabaric, el servicio sanitario es indispensable para mantener un ambiente sano y sin riesgo de enfermedades. La cobertura bruta oscila en 335 viviendas, de las cuales 242 están ocupadas y 93 desocupadas en las que no se logró obtener información del tipo de servicios sanitarios y la cobertura neta describe como se visualiza porcentualmente, a la vez se hace la comparación con los resultados obtenidos con el censo del año 2002.

De los resultados obtenidos del censo realizado en octubre 2017, se determinó que el 93% de las viviendas de Xepatuj Rabaric, utilizan excusado lavable como servicio sanitario y el 7% utilizan fosa séptica, eso significa que solo una pequeña parte de la población no cuenta con servicio de drenaje y contamina de esa manera al medio ambiente.

1.4.7 Sistema de recolección y de tratamiento de desechos sólidos

El 31.92% de los habitantes utilizan el sistema de recolección de basura del centro poblado que consiste de un camión recolector que pasa cada quince días, con un costo de Q. 1.00 a Q. 3.00 por bolsa recibida, la basura recolectada la traslada a un basurero municipal ubicado en el caserío Balamabaj, mientras que un 14.71% de los vecinos llevan a cabo la selección de la basura para reutilizarla como abono y el 41.65% de la población utilizan la clasificación para la posterior incineración si se trata de desechos inorgánicos, por último solo el 11.72% restante tira la basura en lugares no autorizados o simplemente se deshace de ella enterrándola.

1.4.8 Cementerio

Para el servicio funerario se tiene en uso el cementerio del municipio de Nahualá, que específicamente se encuentra en el límite del sector Chirij Kalwar del centro poblado con la cabecera Municipal, también se logró confirmar por medio de las autoridades municipales que el uso tiene un costo de Q. 150.00 por nicho y en cuanto al tiempo de permanencia de los restos en el cementerio aún no está definido.

1.4.9 Sistema de tratamiento de aguas servidas

El cantón de Xepatuj Rabaric no cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas, lo que contribuye al deterioro del medio ambiente y es factor determinante en la salud de la población, puesto que estas aguas son vertidas en el río Nahualate, que a su vez desemboca en el océano Pacífico en Tiquisate Escuintla, información proporcionada por la División Municipal del medio ambiente.

1.5 ENTIDADES DE APOYO

Son instituciones que brindan apoyo a la población del Cantón en las diferentes actividades económicas, sociales y culturales, cuya finalidad es impulsar el desarrollo socioeconómico.

1.5.1 Estatales

Son las entidades que funcionan con recursos públicos, que trabajan para servir a los habitantes de un territorio, en este caso a los habitantes del Cantón.

- Policía Nacional Civil -PNC-
- Ministerio Público -MP-
- Ministerio de Educación
- Defensoría de la Mujer Indígena -DMI-
- Secretaría de las Obras Sociales de la Esposa del Presidente - SOSEP-

1.5.2 Privadas

Son las entidades que funcionan con recursos privados, con el objetivo de generar ganancias para los propietarios.

- Asociación de Desarrollo Fe y Amor

1.5.3 Internacionales

Grupo o asociación que se extiende más allá de las fronteras de un Estado y que busca el mejoramiento de la vida del ser humano y el entorno en el que viven. Al año de la investigación no se encuentran instituciones internacionales dentro del Cantón.

CAPÍTULO II

REQUERIMIENTOS COMUNITARIOS DE INVERSIÓN SOCIAL

Se presenta los requerimientos comunitarios sociales que se determinaron a través de la investigación realizada en el cantón Xepatuj Rabaric. La caracterización describe un inventario de necesidades sociales, proyectos programados para el centro poblado y la identificación de nuevos proyectos. Es importante mencionar que durante el período de la investigación no existen proyectos en ejecución.

También se describe los requerimientos comunitarios productivos que son necesarias para el desarrollo económico del Cantón; se enumeran las potencialidades del centro poblado y la identificación de un nuevo proyecto para las actividades productivas.

2.1 INVENTARIO DE NECESIDADES

Las necesidades sociales son las carencias de servicios básicos que afectan a una población. La existencia de necesidades insatisfechas sirve para proponer proyectos comunitarios sociales rurales y así generar desarrollo en el centro poblado.

Para determinar estas necesidades se basa en las diferentes variables y subvariables insatisfechas dentro del Cantón tales como:

- **Servicios básicos**

Identificar la carencia, cobertura y calidad de los diferentes servicios, entre ellos: energía eléctrica, abastecimiento de agua potable, alumbrado público, adoquinado de calles, red de alcantarillado pluvial, mejoramiento de sistema de drenaje.

- **Educación**

Identificar si existe carencias en los diferentes niveles educativos, cantidad de aulas, maestros y alumnos, jornadas impartidas, canchas polideportivas, muro perimetral y la infraestructura de la escuela. Esto con el objetivo de contrarrestar posibles problemas que puedan afectar al desarrollo educativo de los niños y niñas del Cantón.

- Riesgo natural

Identificar e implementar capacitaciones en casos de emergencias como: deslaves, inundaciones, sismos, incendios, tormentas y sequías. Así mismo determinar la infraestructura adecuada para albergar a las personas afectadas.

- Riesgo antrópico

Implementación de capacitaciones para el aprovechamiento de materiales orgánicos e inorgánicos y la identificación de basureros clandestinos.

- Salud

Identificar y determinar las carencias, cobertura y calidad del servicio que brinda el puesto de salud.

2.1.1 Proyectos en ejecución

Durante el período de la investigación se determinó, que dentro del Cantón no se contaba con proyectos en ejecución.

2.1.2 Proyectos programados

Se determinó con la información proporcionada por la municipalidad de Nahualá que durante el año 2017 no se tenía proyectos asignados para el Cantón.

2.1.3 Requerimientos de necesidades sociales

Durante la investigación de campo se detectaron las necesidades del cantón Xepatuj Rabaric, por lo que se describe un inventario de proyectos para satisfacer la demanda de la población:

- Muro perimetral en Escuela Oficial Rural Mixta.
- Implementación del sistema de recolección de basura.
- Construcción de cancha polideportiva en escuela.
- Construcción de biblioteca en espacio cercano a la escuela.
- Ampliación de cobertura educativa a nivel básico en jornada vespertina.

- Construcción de laboratorio de computación dentro de la escuela.
- Mejoramiento de alumbrado público.
- Muro de contención al rededor del tanque de agua municipal.
- Mejoramiento de infraestructura del salón comunal.
- Construcción de un centro de convergencia.
- Puente vehicular que conecte al Cantón con el centro del Municipio.
- Ampliación del sistema de agua potable.
- Mejoramiento de calle principal.
- Organización agrícola, artesanal y pecuaria.

2.1.4 Priorización de proyectos

Se identificaron las prioridades de nuevos proyectos para el cantón Xepatuj Rabaric, destacándose los siguientes:

Tabla 1
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyectos comunitarios sociales
Año 2017

Proyecto	Justificación	No. de beneficiados
Construcción red de alcantarillado pluvial, cantón Xepatuj Rabaric	La infraestructura del Cantón no cuenta con una red de colectores de agua pluvial, lo cual provoca que se inunden las calles.	1,354
Mejoramiento sistema de drenaje sanitario, cantón Xepatuj Rabaric	Derivado a la antigüedad y falta de mantenimiento en la red de drenajes es primordial la remodelación y reconstrucción de los mismos.	1,354
Mejoramiento calle, sector Chuisuan	Debido a que la calle principal es de terracería, dificulta la movilización de los pobladores y sus diferentes actividades económicas.	1,354

Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En la investigación se determinó como prioridad tres proyectos los cuales son: la construcción de una red de alcantarillado pluvial en la calle principal, para recolectar el agua de las lluvias y evitar las inundaciones. El sistema de drenajes debido a la antigüedad de más de 20 años presenta daños por los sismos y la falta de mantenimiento, por lo que se considera necesario el mejoramiento para el beneficio de la comunidad.

CAPÍTULO III
PROYECTOS COMUNITARIOS SOCIALES RURALES
CONSTRUCCIÓN RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

El proyecto comunitario social propone mejorar las condiciones de la infraestructura básica y contribuir a la urbanización del lugar con trabajos de obra civil. A través de la implementación de una red separada de receptores de aguas pluviales se busca contrarrestar problemas de sanidad, mejorar la higiene y el bienestar comunitario. Se pretende dar una mejor forma de servicio para la recolección, el transporte y la conducción del agua de lluvia a la tubería principal de la cabecera municipal de Nahualá que a su vez tiene desfogue en el río Nahualate, por la carencia de una planta de tratamiento, que al año de la investigación se encuentra en ejecución según información proporcionada por el Director Municipal de Planificación –DMP-.

3.1 CARACTERIZACIÓN BÁSICA

El sistema de alcantarillado pluvial sirve para desviar el agua de lluvia que recorre entre las viviendas y las calles del centro poblado; se encarga de conducir las aguas pluviales por medio de tuberías adecuadas hacia un drenaje o sistema de aguas servidas. La calle principal del cantón Xepatuj Rabaric esta adoquinada y tiene una extensión de 686 metros de largo por 5.81 m promedio de ancho, que carece de una red de alcantarillado por lo que existen problemas de inundación y una lenta evacuación de las aguas pluviales que se incrementa con la acumulación de basura.

3.1.1 Ubicación geográfica del proyecto

La red de alcantarillado pluvial será construida en la calle principal del sector Chirij Kalwar a Pasaj Cobin y será paralela a la tubería de drenaje sanitario, en funciones topográficas servirá principalmente para que pueda descargar directamente en los receptores de agua. Para el funcionamiento es necesario la construcción de tragantes que estarán cercanos a los callejones en los que se forman caudales, las rejillas se colocarán en medio de la calle principal para que recolecten el agua y así conducir las a los tragantes.

3.1.2 Servicios básicos disponibles

A continuación, se enlistan los servicios básicos necesarios existentes en el centro poblado para la construcción del proyecto de la red de alcantarillado pluvial en la calle principal.

- Agua

El servicio de agua es necesario para la construcción de cimientos, pozos de visita, tragantes y la elaboración de la mezcla de cemento. En el Cantón existen tres tipos de servicio de agua los cuales son: Municipalidad, Parroquia e Intervida, se observó que en los hogares tienen dos o tres grifos de agua ya que cuentan con más de un servicio.

- Energía eléctrica

Para la realización de trazos, corte, armadura y colocación de estructuras para las rejillas, pozos de visitas y tragantes es necesario este servicio para los materiales como: hierro, perfiles y platinas dado que será necesario la utilización de maquinaria eléctrica. El servicio es proporcionado por Distribuidora de Electricidad de Occidente, S.A. -DEOCSA- que pertenece a Energuate.

- Alumbrado público

En el Cantón Xepatuj Rabaric al año 2017 se determinó que existen 27 postes de alumbrado público, el 30% de estos carecen de bombillas o están deteriorados, el 90% de postes están ubicados únicamente en la calle principal. La iluminación será necesaria si se realizan trabajos en horarios nocturnos.

- Vías de acceso

Para el transitar de la maquinaria, ingreso y traslado de los materiales que se requieren para la construcción del sistema de alcantarillado pluvial, el cantón Xepatuj Rabaric cuenta con acceso por la Carretera Interamericana en el kilómetro 158 que dirige a Nahualá centro por carretera asfaltada de doble vía, sobre el cual transitan vehículos de alto, mediano y bajo tonelaje. También se puede ingresar por el cantón Xepatuj Socosic, el cual se vincula por un puente de concreto de aproximadamente 4 metros de largo.

3.1.3 Contactos locales

Se requiere contar con el apoyo de los líderes comunitarios para llevar a cabo la ejecución del proyecto, siendo el Presidente del Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) el medio principal de participación para el desarrollo. Así como el Principal del centro poblado a quien consultan de forma directa los integrantes del -COCODE- al momento de la toma de decisiones en beneficio de la comunidad. Por otra parte también es posible buscar el apoyo de la municipalidad de Nahualá a través de la Dirección Municipal de Planificación -DMP- encargada de coordinar y consolidar los diagnósticos, planes, programas y proyectos de desarrollo de acuerdo con el Artículo 95 del Código Municipal.

3.1.4 Población total del centro poblado

En censo realizado el mes de octubre de 2017, se determinó que en el Cantón existen 335 viviendas, en las cuales habitan 306 hogares con una población de 1,354 habitantes, conformado con 686 hombres y 668 mujeres; dicha información es contemplada para la realización de los distintos estudios que componen la propuesta del proyecto.

3.1.5 Reconocimiento del problema

La infraestructura de la calle principal del centro poblado carece de una red de alcantarillado, la cual es necesaria principalmente en época de invierno para conducir las aguas pluviales al drenaje principal de Nahualá. La falta de un sistema de alcantarillado provoca inundaciones en la calle principal y callejones; las vías de acceso se vuelven inadecuadas dado que perjudica la salud de los pobladores, dificulta que puedan transitar por las calles e incluso repercute en la comercialización de los productos del Cantón en épocas de invierno.

3.1.6 Propósito del proyecto

El proyecto propone construir un sistema de recolección de aguas pluviales para evitar inundaciones en la calle principal del Cantón y conducir las a la tubería principal de la cabecera de Nahualá que a su vez tiene desfogue de las aguas residuales en el río Nahualate, por la carencia de una planta de tratamiento, que al año de la investigación se encuentra en ejecución por parte de la Municipalidad según información proporcionada por el Director Municipal de Planificación -DMP-.

3.2 ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO

En el presente apartado se hace una descripción del proyecto para dar a conocer las implicaciones que conlleva la construcción de la red de alcantarillado pluvial como propuesta de proyecto social. Consta de la descripción del proyecto, antecedentes, planteamiento del problema, justificación y objetivos.

3.2.1 Antecedentes del proyecto

El cantón Xepatuj Rabaric carece de un sistema de recolección de aguas pluviales, lo que provoca que en tiempos de lluvia se dé el incremento de corrientes en la calle principal que afectan a la población. Durante el invierno se pueden observar los distintos lugares en los que se forman caudales que impiden el paso peatonal e incrementa el riesgo de enfermedades por la contaminación que provoca la acumulación de las aguas.

3.2.2 Descripción del proyecto

La red de alcantarillado pluvial será construida en la calle principal del cantón Xepatuj Rabaric del municipio de Nahualá, departamento de Sololá que tiene 686 m de largo por 5.81 m promedio de ancho con una topografía irregular y elevación sobre el nivel del mar de 2,500 m en el punto más bajo y 2,580 m en el más alto aproximadamente.

El área en la cual será desarrollado el proyecto es en la calle principal del Cantón, la cual es la vía de acceso que conecta a la cabecera municipal y otros cantones aledaños. Para la ejecución del proyecto se deberán construir tragantes tipo R, así como colectores, rejillas y pozos de visita; para los cuales serán utilizados materiales como tubería PVC perfilada 60'' de diámetro adecuada a la precipitación pluvial, hierro, cemento, selecto, agua, ladrillo tayuyo de 0.05 x 0.11 x 0.23 m y alambre de amarre, de acuerdo a la información técnica proporcionada por el ingeniero civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

3.2.3 Población a beneficiar

La construcción de la red de alcantarillado pluvial beneficiará a los cuatro sectores que conforman el Cantón Xepatuj Rabaric, debido a que la calle principal es la única vía de acceso para los habitantes.

3.2.4 Justificación

Se propone el proyecto de construcción de la red de alcantarillado pluvial en el cantón Xepatuj Rabaric, como resultado de los requerimientos sociales detectados durante la investigación de campo debido a que las condiciones topográficas del lugar hacen que la evacuación de las aguas pluviales dirija su caudal sobre la calle principal y provoca el deterioro de esta, problemas de salud y libre tránsito peatonal.

Al año 2017 las aguas pluviales recorren la calle y buscan su desembocadura en un riachuelo que divide a Xepatuj Rabaric y Xepatuj Socosic. Por lo que con este proyecto se busca dar mejores formas de servicio en los sistemas de recolección, transporte y disposición del agua pluvial, al determinar los caudales máximos que provocan las lluvias y que el sistema de alcantarillado debe desalojar del área.

La construcción del sistema de la red de alcantarillado pluvial es un proyecto social el cual se diseña al considerar como base la infraestructura de la calle existente y se complementa con obras las cuales dan respuesta a las necesidades de saneamiento de la población.

3.2.5 Objetivos

Se plantean los objetivos con la finalidad de cumplir con la implementación del proyecto para evacuar las aguas pluviales dentro del centro poblado.

- Objetivo general

Aportar al desarrollo de la comunidad con la planificación y diseño del proyecto de servicios de saneamiento y minimizar los impactos por la carencia de infraestructura de alcantarillado, mediante el entubado de aguas pluviales en la calle principal del centro poblado y contribuir a la limpieza, accesibilidad y urbanización del lugar.

- Objetivos específicos

- ✓ Diseñar el sistema de alcantarillado pluvial que posea todas las características necesarias para un adecuado funcionamiento.
- ✓ Mejorar la infraestructura para un adecuado acceso a la calle principal del centro poblado.

- ✓ Evitar pozas o charcos formados en épocas de lluvia que impiden el paso peatonal.
- ✓ Evacuar con eficiencia las aguas pluviales de los callejones, para evitar inundaciones entre viviendas.
- ✓ Reducir los riesgos sanitarios en la comunidad, que eviten enfermedades.
- ✓ Contribuir a la gestión ambiental, para minimizar los impactos de contaminación.

3.3 ESTUDIO DE MERCADO

“Consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización” (Kotler, 2004, p.98). En este apartado se presenta el estudio que justifica la construcción de la red de alcantarillado pluvial, en la calle principal del cantón de Xepatuj Rabaric, el objetivo de este es obtener datos relevantes acerca del centro poblado, oferta, demanda y beneficiarios del proyecto en mención.

3.3.1 Evolución histórica de la demanda

En la visita de campo realizada en el Cantón, se determinó que la población total será beneficiada por medio de la construcción de la red de alcantarillado pluvial, se considera como demanda la cantidad de agua originada por la lluvia y se desplaza por los callejones que por las condiciones de la superficie desemboca el agua sobre la calle principal.

Tabla 2
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Análisis de la demanda histórica y futura
Año 2017

Año	Milímetros de agua pluvial
2013	610
2014	631
2015	590
2016	672
2017	984
2018	934
2019	1,013
2020	1,092
2021	1,171
2022	1,250

Fuente: elaboración propia, con base en información histórica y datos obtenidos en www.asociaciónvivamosmejor.com, y proyecciones según método de mínimos cuadrados $Y_c = a + bx$; donde $a=697$, $b=79$ y $X=3$ (año 2018).

Con base a los datos proporcionados por la Asociación Vivamos Mejor, quienes tienen como función principal medir las condiciones climáticas del departamento de Sololá, se determina la cantidad de milímetros de agua pluvial de los años 2013 a 2017, la sumatoria de estas cantidades se divide entre cinco años, lo que da como resultado el factor “a”, luego la multiplicación de cada dato anual con el factor dependiente y la suma de estos resultados se divide dentro la sumatoria de las dependientes lo que nos da como resultado el factor “b”, factores que permiten la proyección de la demanda futura de los años 2018 al 2022.

De acuerdo a la proyección se puede visualizar el incremento de la cantidad de agua que se prevé pueda desplazarse por la calle principal del Cantón y que se pretende por medio del proyecto de alcantarillado, encausar para un traslado conveniente hasta su desviación a los drenajes y que impacte de manera directa en las condiciones de vida de la población del centro poblado.

3.3.2 Análisis de la demanda futura

En la visita de campo realizada en el Cantón, se determinó que la población total de este, puede ser beneficiada por medio de la construcción de la red de alcantarillado pluvial debido a que en la actualidad no cuenta con este tipo de infraestructura que permita evitar las inundaciones de calles por el agua que se desplaza sobre estas.

3.3.3 Análisis de la oferta histórica y futura

Al año de la investigación se determinó que el Cantón carece de una infraestructura que permita el desalojo adecuado de las aguas que se conducen sobre la calle principal, lo que genera una necesidad de instalaciones con capacidad de trasladar de mejor manera este tipo de agua, y que cubra la demanda futura proyectada.

3.3.4 Análisis del servicio

Se detallan aspectos relevantes en cuanto al proyecto de construcción de la red de alcantarillado pluvial, por medio de la definición del servicio principal, servicios sustitutos y la campaña de concientización.

- **Definición del servicio principal**

Se realizará la construcción de la red de alcantarillado pluvial en la calle principal del cantón Xepatuj Rabaric, con infraestructura que permita el traslado correcto y la integración de las corrientes de aguas en los distintos callejones, que por su grado de inclinación buscan desembocar sobre la calle principal.

- **Servicios sustitutos**

Se refiere a los servicios que pueden utilizarse en lugar del sistema de alcantarillado pluvial, entre los cuales se pueden mencionar.

- a) Bordes longitudinales de cemento
- b) Desvíos temporales

- **Campaña de concientización**

Se deberá involucrar y dar a conocer a los pobladores del Cantón, los beneficios que se busca alcanzar con la implementación del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes estrategias: spots en la radio Nawal Estéreo, mensajes informativos en los centros de reunión, charlas sobre las campañas en la escuela a los padres de familia y niños, colocación de afiches en moto taxis, centros educativos y religiosos.

3.4 ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

Es necesaria que sea definida la forma apropiada para establecer una estructura organizacional que se adapte a los requerimientos del proyecto, por lo que se establecerá el tipo de organización, estructura, sistema y diseño organizacional. Así también es elemental conocer las necesidades financieras y las restricciones legales que pueden presentarse en el transcurso del desarrollo al momento de que sea implementado por lo que adicional se considera el marco legal aplicable. Se detallan a continuación algunos lineamientos para llevar a cabo el proyecto propuesto.

3.4.1 Propuesta de organización

El ente encargado de la implementación y ejecución del proyecto de la red de alcantarillado es el DMP en representación de la Municipalidad, apoyado por el COCODE de Xepatuj Rabaric. Es necesario que los vecinos del centro poblado sean partícipes,

guiados y organizados por el COCODE, quien debe velar por la coordinación de la construcción del proyecto, de acuerdo al artículo 14, Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural. Decreto No. 11-2002.

3.4.2 Estructura organizacional

Para la propuesta de construcción de la red de alcantarillado, con el fin de que existan relaciones interpersonales que contribuyan a la realización del proyecto, se propone que el comité encargado de la construcción del proyecto trabaje bajo una organización lineal-funcional, la cual concentra la responsabilidad en una sola persona por cada función a realizarse.

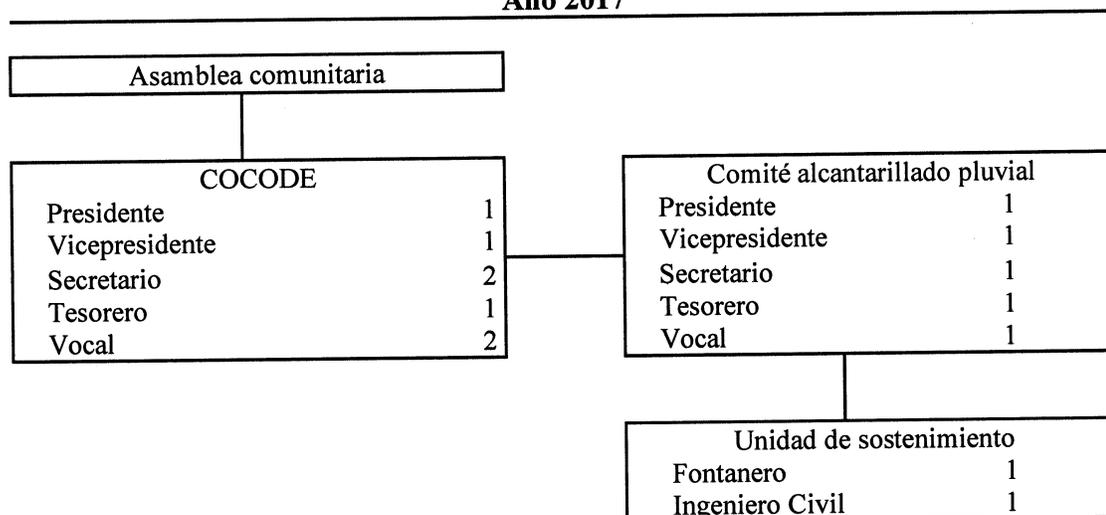
La implementación de la red de alcantarillado será construida con fondos municipales, y estará a cargo del -COCODE- del cantón Xepatuj Rabaric, quién velará por la calidad de los trabajos y la finalización del proyecto. Se propone la constitución de un comité que debe asumir la responsabilidad del mantenimiento de las rejillas y la limpieza de los tragantes a instalarse dentro del centro poblado, este debe de ser conformado por vecinos que tengan interés en el desarrollo de la comunidad y se encuentren en busca de la adecuada utilización de los recursos asignados.

La comunidad será quien elija a los representantes a ocupar dichos cargos quienes deberán realizar las siguientes actividades:

- ✓ Gestionar ante la municipalidad de Nahualá, la asignación del personal especializado para la supervisión mensual del funcionamiento del alcantarillado.
- ✓ Gestionar ante los pobladores, recursos financieros para modificaciones menores.
- ✓ Servir de enlace en la coordinación y comunicación con otras organizaciones locales, para facilitar los procesos de gestión, monitoreo, supervisión y asistencia técnica para la red de alcantarillado.

Según se pudo observar, los pobladores se apoyan y auxilian en el -COCODE- para el funcionamiento óptimo de diversos servicios básicos, por lo cual será de vital importancia la organización propuesta y sus funciones. En la gráfica siguiente se muestra el organigrama del comité propuesto a implementarse para el desarrollo del proyecto.

Gráfica 1
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Estructura organizacional del comité
Año 2017



Fuente: investigación de campo EPS, segundo semestre 2017.

En el organigrama anterior se observa al inicio la Asamblea General y COCODE, organizaciones que ya existen y que fueron identificadas en este informe, las cuales son externas al Comité de alcantarillado pero que tienen como principal objetivo velar por el bienestar social-económico de la población del Cantón.

La estructura organizacional planteada es nominal, identifica las distintas áreas y la cantidad de personas requeridas para el desarrollo y óptimo funcionamiento del proyecto; el COCODE tendrá a cargo la supervisión del proyecto de la red de alcantarillado y comunicará a la población sobre los avances de las actividades con la asesoría de un Ingeniero civil, quién únicamente dirigirá el proyecto en aspectos técnicos durante la construcción. La persona responsable de velar por la administración de los fondos asignados al proyecto será el Tesorero, las tareas administrativas están a cargo de la Secretaría, los Vocales tienen la función propia de colaborar con el resto de los miembros del comité en tareas que sean delegadas o comisiones específicas de trabajo asignadas.

Al estar concluido el proyecto, será necesario el mantenimiento periódico del sistema de alcantarillado pluvial para eliminar la basura acumulada en las tuberías y tragantes,

podrá ser realizado por un fontanero o una persona delegada por la municipalidad de Nahualá con el expertíz necesario.

3.4.3 Base legal del proyecto

Son normas, leyes y reglamentos aplicables al proyecto, que debe cumplir un comité, con el fin de actuar dentro del marco jurídico legal.

- Externas

Para la ejecución del proyecto debe considerarse la Ley de Contrataciones del Estado según decreto del Congreso 57-92, previo a ello debe existir la solicitud de la comunidad a través del COCODE quien justifica la necesidad existente para la construcción de la red de alcantarillado. Será requerido el dictamen técnico del estudio de factibilidad y la resolución del estudio de impacto ambiental (favorable), extendido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-. La solicitud final se hace al Consejo Municipal de Desarrollo –COMUDE-, quien aprueba el proyecto propuesto.

La construcción de la red de alcantarillado pluvial a implementarse en el Cantón, debe regirse por el conjunto de normas jurídicas que conforman el marco legal. Los lineamientos que deben cumplirse para la ejecución del proyecto son:

- ✓ Constitución Política de la República de Guatemala, Artículos 2, 3, 28, 34, 44, 102, 119, 133, 134, 226, 227, 228 y 257.
- ✓ Código Municipal, Decreto No. 12-2002 del Congreso de la República. Artículos No. 68 incisos a y b. Capítulo V, Oficinas técnicas Municipales Artículo 95. Artículos 142 y Artículo 147.
- ✓ Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República de Guatemala, Artículo 1.
- ✓ Código de Trabajo, decreto 1441 del Congreso de la República de Guatemala, Artículo 90.
- ✓ Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto No. 68-86, Artículo 8.

Las actividades relativas a la ejecución de las obras deberán cumplir con lo especificado en el listado anterior; el ejecutor podrá sugerir alguna modificación a las mismas de acuerdo a criterios de economía y funcionalidad del sistema constructivo, al ser de observancia obligatoria para mejorar las especificaciones requeridas, las modificaciones propuestas deben estar respaldadas por un profesional en la materia y se debe contar con la aprobación por escrito del supervisor de la obra.

- Internas

Para una buena administración de los recursos que forman parte del comité, es necesario crear normas internas donde se detallen las obligaciones básicas a cumplir por la sociedad para el desarrollo armónico de las actividades cotidianas en beneficio social basándose en el Artículo 15, numeral 3 del Código Civil:

- a) Elección de la Junta Directiva.
- b) Manuales de organización, normas y procedimientos.
- c) Políticas que regirán el funcionamiento del Comité.
- d) Reglamento interno de trabajo.

3.5 ESTUDIO TÉCNICO

Se ocupa de evaluar la viabilidad material para la implementación del proyecto de construcción de la red de alcantarillado pluvial en el Cantón; para ello se contó con el asesoramiento de un profesional en Ingeniería Civil, quién realizó los cálculos de tiempo y material para el diseño y la planificación del proyecto.

3.5.1 Diseño y planificación

Consisten las generalidades del diseño a seguir para el desarrollo del proyecto del alcantarillado pluvial en el cantón Xepatuj Rabaric con la información técnica brindada por el ingeniero civil y presenta la planificación de las actividades a considerarse.

3.5.1.1 Diseño de alcantarillado pluvial

Consiste en establecer de manera teórica la guía a seguir para llevar a cabo el proyecto, para la cual se debe tener a consideración como referencia el tamaño de la calle principal, la parte adoquinada y el tamaño del área a beneficiar, en este caso la extensión del centro

poblado, la cantidad de caudales y la ubicación. Se deberá verificar previo a la construcción del proyecto los siguientes aspectos:

- ✓ Ubicación de los trabajos a realizar (concordancia entre las medidas planimétricas y altimétricas consignadas en planos y las existentes en el lugar de construcción).
- ✓ Los factores que interfieran con la ubicación, construcción y funcionamiento del proyecto. (drenajes, conducción de agua potable y cableado telefónico).
- ✓ Se deberá informar por escrito de cualquier discrepancia entre los aspectos mencionados en los incisos anteriores y las condiciones en campo para que sean resueltos por el supervisor de obra.

3.5.1.2 Planificación del proyecto

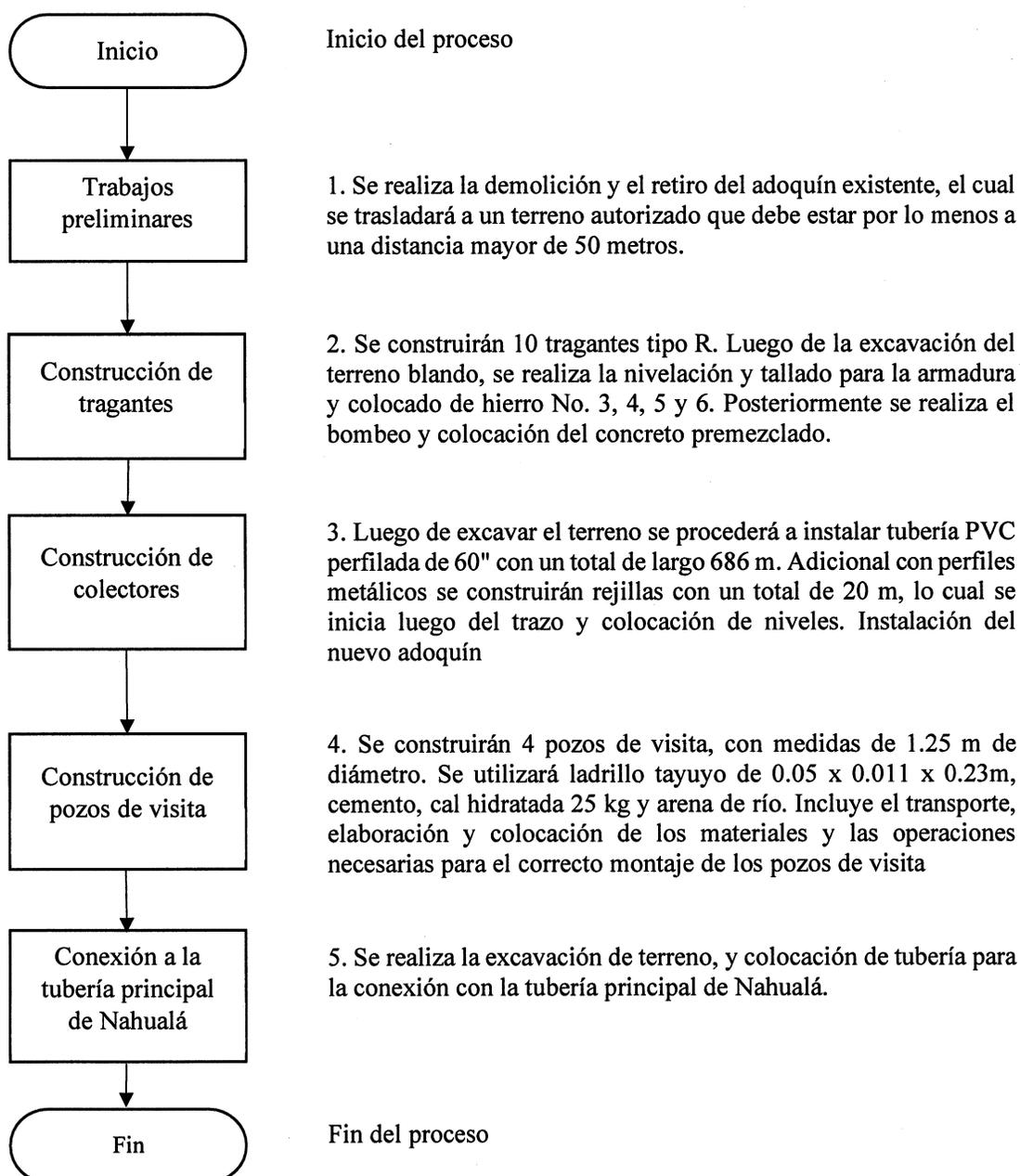
Contempla los renglones o fases y el tiempo necesario para concluir la implementación del proyecto, se toma el método que mejor se adapta, el crecimiento de la población y los caudales de agua que se forman en la calle principal, datos tomados de referencia para determinar el diseño y la ubicación de las rejillas en dirección perpendicular a la escorrentía.

Se requiere iniciar con un servicio topográfico -planimetría y altimetría (incluye cuadrilla de topografía, calculista y dibujante) que permitirá plasmar en un plano la realidad vista en el ámbito rural del centro poblado y describir los elementos como las viviendas, calles y muros, puede ser realizado por un profesional con el equipo y tecnología necesaria; dicho servicio deberá ser solicitado ante el Director Municipal de Planificación -DMP- de Nahualá.

Al obtener la descripción exacta y minuciosa del lugar deberá continuarse con el suministro de personal necesario para efectuar levantamiento de adoquín e inicio del proyecto. Las aguas pluviales serán recolectadas por tragantes tipo R, los cuales tendrán forma de caja construida de concreto armado, que se realizará con el fin de captar el agua pluvial que corre por las áreas de circulación exteriores y conducir las al alcantarillado.

En la gráfica tres se presenta el flujograma de proceso de construcción y se detalla cada fase del proyecto que se realizará en la construcción de la red de alcantarillado pluvial.

Gráfica 3
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Flujograma de proceso de construcción
Año 2017



Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

El proyecto inicia con la fase de trabajos preliminares la cual incluye el levantamiento de adoquín existente, se considera para su buen funcionamiento la profundidad de las alcantarillas será de 1.5 m y las rejillas deben cumplir con las siguientes medidas: tamaño de 1.5 x 0.80 m, instaladas debajo de cada cruce de calle o callejón, a una distancia no mayor a 100 m. Para finalizar se hará la conexión del sistema de alcantarillado pluvial a la tubería principal de la cabecera municipal de Nahualá.

- **Requisitos de construcción**

Para iniciar la construcción es necesario el replanteo de la línea central para la cual el contratista colocará las referencias de los puntos de control horizontal y vertical, establecidos en los planos consistentes en monumentos de concreto y corresponderá al contratista hacer el replanteo en detalle a cada 20 metros. Se debe efectuar adicional la nivelación del área de construcción, así como la localización general, alineamiento y niveles de acuerdo con los planos que le sean proporcionados por la Municipalidad, asumiendo el mismo la responsabilidad total por las dimensiones y elevaciones fijadas para el desarrollo de la obra.

3.5.2 Especificaciones técnicas

Son las dimensiones óptimas o recomendables para los ambientes (largo, ancho, altura, etc.); de áreas, volúmenes y dimensiones describen la cantidad de espacio requerido.

3.5.2.1 Generales

En este apartado se describirán la localización, tamaño, los equipos, las instalaciones y la organización requerida.

- **Localización**

El proyecto se pretende ejecutar en el cantón Xepatuj Rabaric del municipio de Nahualá, las cuales cuentan con una topografía irregular y con una elevación sobre el nivel del mar de 2500 m en el punto más bajo y 2580 m en el más alto, aproximadamente.

- **Tamaño**

El proyecto construcción red de alcantarillado pluvial, cantón Xepatuj Rabaric, consta de un área total de 2,352 m², la calle principal del Cantón tiene 686 m de largo por 5.81 m promedio de ancho. La profundidad de las alcantarillas será de 1.5 m y las rejillas serán de 1.5 x 0.80 m, instaladas debajo de cada cruce de calle.

- **Tecnología**

Para la ejecución del proyecto será necesario, el alquiler de las siguientes maquinas: camiones de volteo, retroexcavadora, platos vibratorios para las diferentes fases del proyecto. Así también el material de los tubos pvc es de alta tecnología por ser liviano para la carga, descarga y colocación en zanjas.

- **Programación de la ejecución**

Se estima que el proyecto tenga un tiempo de ejecución de 4 meses, los trabajos requieren mano de obra calificada y no calificada para cada una de las fases de la construcción de red de alcantarillado pluvial

3.5.2.2 Especificas

En las especificaciones especiales se describen cada una de las fases que serán necesarias para la construcción de la red de alcantarillado pluvial en la calle principal del Cantón. En los requerimientos técnicos proporcionados por el ingeniero civil se detallan los materiales, mano de obra y otros costos necesarios para la construcción del alcantarillado pluvial. (Ver Anexo 3-5)

- **Trabajos preliminares**

Este trabajo consiste en el suministro de personal, equipo necesario y del material para realizar la demolición y el retiro del adoquín existente.

- **Construcción de tragantes**

Esta fase del proyecto consiste en la construcción de los tragantes tipo R. Para esto se debe excavar el terreno blando, realizar la nivelación y tallado para la armadura y colocación de hierro y la colocación del concreto premezclado.

- Construcción de colectores

Se debe instalar la tubería PVC con un total de largo de 686 m, con los perfiles metálicos se construirán rejillas con un total de 20 m, lo cual se inicia luego de trazo y colocación de niveles.

- Construcción de pozos de visita

Para los pozos de visita es necesario la utilización de cemento, cal hidratada y arena de río, las cuales serán de un diámetro de 1.25 m.

- Conexión a la tubería principal de Nahualá

Se pretende que el agua que recolecte la tubería, desemboque a la tubería principal de Nahualá, la cual posteriormente llegará a la planta de tratamiento.

3.5.2.3 Especiales

- Prueba de infiltración

Deberá hacerse en tuberías y colectores, hasta un diámetro máximo igual a 900 mm (36"). Esta prueba se realizará cuando el nivel freático esté por encima de la tubería. La prueba se efectuará midiendo el flujo de agua infiltrada en un tramo determinado, por medio de un vertedero colocado en el fondo de la tubería, a una distancia conocida de un tapón provisional u otro punto limítrofe de infiltración.

- Prueba de fugas

Esta prueba se realizará entre dos pozos de visita consecutivos, con las respectivas conexiones domiciliarias instaladas, antes de procederse a ejecutar la labor de relleno. La prueba consistirá en vaciar en el pozo de visita ubicado aguas arriba del tramo a probar, un volumen de 5 metros cúbicos por cada 100 m de longitud del tramo correspondiente, dejando correr el agua libremente a través del tramo de alcantarillado; durante la prueba, la tubería trabajará a sección llena.

No deberá presentarse ningún tipo de fuga en las juntas; en caso de que existieran fugas, estas deberán ser reparadas, y la prueba se repetirá hasta lograr resultados satisfactorios.

3.5.3 Desarrollo de planos

Para desarrollar el proyecto de red de alcantarillado pluvial es necesario contar con planos donde se muestre la ubicación, el diseño y las dimensiones con precisión, así como la relación de todos los elementos del proyecto.

Entendemos por plano a la representación gráfica, sobre papel o a través de software especializado: de un terreno, superficie o de una parte de una construcción. Los planos de construcción guían el desarrollo del proyecto y son resultado tanto de los cálculos y la inventiva, como de las necesidades de espacio y forma. Esta información es elaborada y proporcionada por el ingeniero civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado. (Ver Anexo 4)

3.6 ESTUDIO FINANCIERO

Es el proceso por medio del cual se establece la inversión inicial de un proyecto, se identifican las fuentes de su financiamiento, se elaboran los presupuestos de los rubros y cuentas que permiten la elaboración de los estados financieros, y finalmente se evalúa los resultados desde el punto de vista financiero.

3.6.1 Presupuesto general

Para la implementación de la red de colectores de agua pluvial es necesario contar con el presupuesto general, el mismo está integrado por los ingresos que es el aporte municipal y los egreso por la pre inversión y los costos de construcción. Las fuentes de financiamiento se desglosan en el cuadro siguiente de los recursos internos y externos.

Cuadro 5
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Presupuesto general
Año 2017
(Cifras en quetzales)

Descripción	Total
<u>Ingresos</u>	4,069,704.61
<u>Fuentes internas</u>	4,069,704.61
Aporte municipal	4,069,704.61
<u>Egresos</u>	4,069,704.61
<u>Pre inversión</u>	78,500.00
Estudio ambiental	18,000.00
Requerimientos técnicos	60,500.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Total
Costos de construcción	3,991,204.61
Materiales	2,225,720.76
Mano de obra	880,365.74
Otros costos	885,118.11
Saldo final	0.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Se determina que el 100% de los recursos internos para la ejecución del proyecto corresponden al aporte de la Municipalidad. Los egresos están conformados por los gastos de estudio ambiental y requerimientos técnicos que son el 2% del presupuesto general y el 98% corresponde a los costos de construcción.

3.6.2 Costos de licencias y permisos municipales, gubernamentales y ambientales

La licencia municipal es la autorización para realizar una obra y se entiende como tal cualquier demolición, derribo, movimiento de tierra (excavación, cortes o rellenos). Abarca también las obras de urbanización con sus respectivos servicios y la instalación o ubicación de estructuras. Se debe hacer una gestión dependiendo de la región, para este proyecto es necesario lo siguiente:

- Solvencia municipal del terreno
- Historial del terreno por el registro de la propiedad
- Licencia ambiental del ministerio

Los requisitos anteriores son necesarios para obtener la licencia municipal, para lo cual deben de cumplirse algunos compromisos gubernamentales. También se debe tomar en cuenta los costos por el estudio de impacto ambiental.

3.6.3 Costos de diseño y planificación

En el siguiente cuadro se muestra los costos necesarios, para la construcción de la red de alcantarillado pluvial. Los cuales están conformados por el impacto ambiental, requerimientos técnicos, materiales y mano de obra.

Cuadro 6
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Presupuesto de costos ambientales
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q	Total Q
Estudio de impacto ambiental	unidad	1	18,000.00	18,000.00
Total costo ambiental				18,000.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

En el cuadro anterior se cuantifica el costo del impacto ambiental, esta erogación es de gran utilidad para determinar el impacto o modificaciones que pueda sufrir el Cantón.

3.6.3.1 Requerimientos técnicos

Se integra por las erogaciones monetarias, del estudio y especificaciones técnicas, las memorias de cálculos, planos y presupuesto, la planificación del estudio técnico ayuda a determinar la manera óptima, eficiente y eficaz de utilizar los recursos económicos, así como también materiales, tecnológicos y humanos.

Las especificaciones técnicas son las dimensiones óptimas o recomendables para el proyecto, este rubro es el 41% dentro del presupuesto y es el de mayor valor significativo; estos valores representan el presupuesto de requerimientos técnicos detallado a continuación.

Cuadro 7
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Presupuesto de requerimientos técnicos
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Estudio técnico de planificación	unidad	1	18,000.00	18,000.00
Especificaciones técnicas	unidad	1	25,000.00	25,000.00
Memoria de cálculos	unidad	1	10,000.00	10,000.00
Planos	unidad	18	250.00	4,500.00
Presupuesto	unidad	1	3,000.00	3,000.00
Total requerimientos técnicos				60,500.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

El presupuesto proporciona información sobre la previsión de gastos para el proyecto, las memorias de cálculo representan el 17% que corresponden a las operaciones y ejercicios necesarios para determinar los costos y gastos.

3.6.3.2 Materiales, mano de obra y otros costos

Los materiales necesarios para la construcción del proyecto de acuerdo a información proporcionada por el Ingeniero Civil, se presentan de forma detallada en el cuadro siguiente.

Cuadro 8
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Materiales de construcción
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
1. Tragantes				
Construcción de tragante tipo R				101,329.04
Hierro 1/2" Grado 40 pared vertical y horizontal	varilla	224.00	42.10	9,430.40
Hierro 1/2" Grado 40 piso x e y	varilla	104.00	42.10	4,378.40
Hierro 5/8" Grado 40 losa x	varilla	40.00	65.74	2,629.60
Hierro 1/2" Grado 40 losa y	varilla	54.00	42.1	2,273.40
Hierro 3/4" Grado 40 refuerzo secundario	varilla	16.00	94.7	1,515.20
Hierro 3/8" Grado 40 tapadera	varilla	16.00	23.72	379.52
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	136.00	3.84	522.24
Concreto premezclado 3000 psi	m ³	56.00	1,153	64,568.00
Tacos	unidad	348.00	1	348.00
Tabla de 1" x 12" x 10'	unidad	30.00	55	1,650.00
Paral de 3" x 3" x 10'	unidad	36.00	34	1,224.00
Clavo 3"	libra	16.00	3.9	62.40
Clavo 4"	libra	16.00	3.9	62.40
Separol solvente 15 Kg	cubeta	3.26	535.08	1,744.36
Hierro 1 1/2" Grado 40 barra soporte	varilla	8.00	494.16	3,953.28
Tuerca rosca fina Grado 2 Ø 1/2"	unidad	50.00	2	100.00
Espaciador 1 1/4 x Ø 1/2"	unidad	50.00	2	100.00
Perfil MC 8x8.5	unidad	4.00	1,530	6,120.00
Platina de lámina negra 3 x 3 x 3/8"	unidad	48.00	5.58	267.84
2. Colectores				2,056,659.48

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Tubería PVC perfilada Ø60" Hpromedio= 3.64 m				1,749,289.88
Tubo PVC Rib Loc 1500 mm 60"	unidad	112.00	14,358.24	1,608,122.88
Pegamento PVC Rib Loc blanco	galón	64.00	365.00	23,360.00
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	408.00	73.10	29,824.80
Selecto	m ³	1,516.00	50.45	76,482.20
Agua	galón	46,000.00	0.25	11,500.00
Construcción de rejillas				204,744.00
Perfiles metálicos para rejillas	kg	600.00	200	120,000.00
Electrodos	libra	200.00	45	9,000.00
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	600.00	73.74	44,244.00
Selecto	m ³	200.00	145	29,000.00
Agua	galón	10,000.00	0.25	2,500.00
Instalación de adoquín				102,625.60
Adoquín tipo cruz 10x22x24 cm, 210 kg/cm ²	unidad	27,440.00	3.74	102,625.60
3. Pozos de visita				22,762.08
Pozos de visita interno 1.25 m				22,762.08
Ladrillo tayuyo de 0.05x0.11x0.23	unidad	10,462.00	0.9	9,415.80
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	115.24	73.1	8,424.05
Cal hidratada 25 Kg	bolsa	16.60	28.1	466.46
Arena de río	m ³	9.82	92	903.44
Piedrín 3/4" o 1/2"	m ³	5.34	210	1,121.40
Arena amarilla rustica	m ³	1.00	98	98.00
Madera para formaleta (incluye madera para andamio)	pie-tabla	24.62	5	123.10
Clavo	libra	2.58	3.9	10.06
Hierro 1/2" Grado 40 brocal	varilla	12.60	42.1	530.46
Hierro 1/4" Grado 40 estribo brocal	varilla	38.64	8.46	326.89
Hierro 1/2" Grado 40 tapadera	varilla	14.54	3.9	56.71
Hierro 3/4" Grado 40 peldaños	varilla	12.46	94.7	1,179.96
Alambre de amarre	libra	27.54	3.84	105.75
4. Conexión a tubería principal de Nahualá				44,970.16
Conexión a tubería principal de Nahualá				44,970.16
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	150.00	74.00	11,100.00
Arena de río	m ³	30.00	86.00	2,580.00
Piedrín 3/4" o 1/2"	m ³	50.00	210.00	10,500.00
Hierro 1/2" Grado 40 principal circunferencial	varilla	200.00	35.20	7,040.00
Hierro 1/2" Grado 40 refuerzo longitudinal circular	varilla	200.00	35.20	7,040.00
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	300.00	6.00	1,800.00
Tacos	unidad	100.00	1.00	100.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Madera para formaleta	pie-tabla	600.00	6.00	3,600.00
Clavo	libra	20.00	7.00	140.00
Separol solvente 15 Kg	cubeta	2.00	535.08	1,070.16
Costo total de materiales				2,225,720.76

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

En la tabla anterior se detallan por fases los materiales necesarios para la construcción de tragantes, colectores, rejillas, pozos de visita y la conexión a la tubería de Nahualá Centro. El término (PSI) se refiere a la resistencia del concreto y el término (Rib Loc) de los tubos PVC, indica que es de un material suficiente para la colocación en las zanjas.

- Mano de obra

La propuesta del proyecto contempla la mano de obra requerida por cada actividad que debe realizarse durante la ejecución de este, se detallan los costos en los que será necesario incurrir para el desarrollo del sistema de alcantarillado pluvial.

Cuadro 9
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Mano de obra
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
1. Trabajos preliminares				22,432.20
Demolición y retiro de adoquín existente (albañiles 5, ayudantes 2)				22,432.20
Demolición y retiro de adoquín	m ²	1,372.00	10.35	14,200.20
Retiro demolición de adoquín a 50 metros de distancia	m ³	137.20	60	8,232.00
2. Construcción de tragantes				
Tragante tipo R (albañiles 4, ayudante 1)				46,376.38
Excavación terreno blando	m ³	80.00	28.35	2,268.00
Nivelación y tallado	m ²	194.00	6.35	1,231.90
Armadura y colocado hierro No. 4	m	1,344.00	2.19	2,943.36
Armadura y colocado hierro No. 4	m	628.00	2.19	1,375.32

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Armadura y colocado hierro No. 5	m	242.00	2.34	566.28
Armadura y colocado hierro No. 4	m	322.00	2.19	705.18
Armadura y colocado hierro No. 6	m	88.00	2.95	259.60
Armadura y colocado hierro No. 3	m	94.00	1.64	154.16
Bombeo y colocación del concreto premezclado	m ³	108.00	166.5	17,982.00
Hierro (cortar, posicionar y ajustar)	kg	366.00	29.07	10,639.62
Perfiles (cortar, posicionar y ajustar)	kg	312.00	1.94	605.28
Platinas (cortar, posicionar y ajustar)	kg	22.00	2.22	48.84
Retiro (a 20 metros de distancia)	m ³	108.00	27.44	2,963.52
Ayudante de retroexcavadora 92 hp 1.0 m ³	m ³	80.06	10.64	851.88
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	unidad	18.00	210.08	3,781.44
3. Construcción de colectores				747,327.75
Tubería PVC perfilada Ø60" Hpromedio= 3.64 m (albañiles 5, ayudantes 2)				438,683.74
Trazo de niveles	m	686.00	1.59	1,090.75
Colocación de niveles	m	686.00	1.97	1,351.42
Conformar fondo de zanja	m ²	1,615.98	4.3	6,948.71
Ayudante de retroexcavadora	m ³	4,353.51	49.18	214,105.84
Instalación tubería + emplantillado	ml	172.00	33.36	5,737.92
Colocación del material de relleno en capas	m ³	686.00	4.05	2,778.30
Compactación con plato vibratorio	m ³	4,340.00	8.13	35,284.20
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	4,340.00	39.49	171,386.60
Construcción de rejillas (albañiles 3, ayudante 1)				281,204.01
Trazo de niveles	m	100.00	1.59	159.00
Colocación de niveles	m	100.00	1.97	197.00
Excavación terreno blando	m ³	4,353.41	56.69	246,794.81
Conformar fondo de zanja	m ²	2,800.00	4.3	12,040.00
Ayudante de retroexcavadora 92 hp 1.0 m ³	m ³	4,368.62	1.30	5,679.20
Instalación de rejillas	unidad	20.00	300	6,000.00
Colocación del material de relleno en capas	m ³	200.00	4.05	810.00
Compactación con plato vibratorio	m ³	200.00	8.13	1,626.00
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	200.00	39.49	7,898.00
Instalación de adoquín (albañiles 3, ayudante 1)				27,440.00
Instalación de adoquín	unidad	27,440.00	1	27,440.00

Continúa en página siguiente...

... Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
4. Construcción de pozos de visita				17,891.28
Pozos de visita interno 1.25 m (albañiles 4, ayudante 1)				17,891.28
Excavación	m ³	65.22	59.52	3,881.88
Nivelación y tallado	m ²	133.80	6.67	892.45
Levantado de ladrillo tayuyo, punta, rústico	m ²	68.14	58.57	3,990.96
Hacer mortero	m ³	4.88	119.27	582.04
Repello en pared	m ²	68.00	22.4	1,523.20
Hacer andamios, mover y desarmar	m ²	23.32	6.98	162.77
Armadura y colocado hierro No. 4	m	75.62	2.3	173.93
Armadura y colocado hierro No. 2	m	231.80	1.05	243.39
Armadura y colocado hierro No. 4	m	87.20	2.3	200.56
Corte e instalación de escalones de hierro	unidad	128.00	10	1,280.00
Producción + acarreo (brocal y base)	m ³	5.80	112.44	652.15
Colocación y vaciado (brocal y base)	m ³	5.80	112.44	652.15
Formaletear brocal	m	15.08	23.35	352.12
Compactación con pisón a mano	m ³	12.70	24.38	309.63
Colocación del material de relleno en capas	m ³	12.70	4.05	51.44
Ayudante de retroexcavadora	m ³	65.22	2.17	141.98
Retiro y acarreo material desperdicio	m	70.92	39.49	2,800.63
5. Conexión a la tubería principal de Nahualá				46,338.13
Conexión a tubería principal de Nahualá (albañiles 3, ayudante 1)				46,338.13
Excavación Terreno Semi-duro P=más de 2.0 A=más de 1.4	m ³	50.00	140.84	7,042.00
Nivelación y tallado	m ²	50.00	8.31	415.44
Armadura y colocado hierro No. 4	m	100.00	2.3	230.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	100.00	2.3	230.00
Producción + acarreo	m ³	50.00	225.33	11,266.57
Colocación y vaciado	m ³	50.00	167.61	8,380.31
Vibrado	m ³	50.00	28.86	1,443.13
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	50.00	51.68	2,583.88
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	m	50.00	294.94	14,746.80
Costo total mano de obra				880,365.74

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

En el cuadro anterior se detalla a destajo la mano de obra necesaria por cada fase del proyecto, que serán necesarios para la construcción de la red de alcantarillado pluvial.

- Maquinaria y otros costos

La construcción de la red de alcantarillado pluvial requiere de maquinaria para corte, retiro, levantamiento y demolición de material existente. El resto de costos son aquellos que no forman parte directa de la construcción, pero que deben incurrirse, entre estos se mencionan el alquiler de maquinaria, transporte de materiales, sueldo del encargado y las prestaciones de ley. En el cuadro diez se enlistan los costos pertenecientes al presente rubro, información técnica proporcionada por Ingeniero Civil.

Cuadro 10
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Otros costos
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario Q.	Total Q.
Servicio de topografía	global	1.00	20,646.55	20,646.55
Combustible diésel	galón	758.00	19.05	14,439.90
Camión de volteo	viaje	313.10	471.43	147,604.29
Retroexcavadora 92 hp 1.0 m ³	hora	662.36	267.86	177,417.86
Transporte de material para tragantes	global	1.00	9834.43	9,834.43
Plato vibratorio (sapito)	día	110.00	163.64	18,000.40
Transporte de maquinaria y/o equipo	global	4.00	1800.04	7,200.15
Transporte de material para colectores	global	2.00	189,288.88	378,577.76
Transporte de material para pozos	global	2.00	3,993.75	7,987.49
Transporte de material para conexión planta de tratamiento	global	2.00	4,497.02	8,994.03
Transporte de material de replanteo topográfico	global	1.00	16.10	16.10
Concretera 1.5 sacos	día	25.00	320.00	8,000.00
Vibrador de concreto	día	25.00	395.63	9,890.75
Energía eléctrica	mensual	4.00	500.00	2,000.00
Honorario de ingeniero	mensual	4.00	10,500.00	42,000.00
Sueldo de encargado de obra	mensual	4.00	5,500.00	22,000.00
Bonificación incentivo	mensual	4.00	250.00	1,000.00
Cuota patronal (encargado de obra)	%	22,000.00	0.1267	2,787.40
Prestaciones laborales (encargado de obra)	%	22,000.00	0.3055	6,721.00
Total otros costos				885,118.11

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Adicional a los materiales y maquinaria enlistados en la tabla anterior. Se detalla el servicio de topografía y los honorarios del ingeniero, sueldo del encargado de la obra y sus prestaciones laborales. Es necesario presupuestar el combustible diésel, debido que en la cotización de alquiler de maquinaria indica que no incluye dicho gasto.

Para el sistema de la red de alcantarillado pluvial se necesita una serie de insumos, materiales y maquinaria adecuada indicados en el cuadro anterior, la información técnica detallada fue proporcionada en la consultoría realizada al Ingeniero Civil.

3.6.4 Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución de proyecto es un instrumento esencial para la optimización de tiempo, el uso de esta herramienta ayudará a la planificar una adecuada distribución de las tareas, secuenciar las actividades y estimar correctamente los tiempo. Par la construcción de la red de alcantarillado pluvial se tiene estimado que se realizará en cuatro meses desde los trabajos preliminares hasta la conexión a la tubería principal de Nahualá. (Ver Anexo 6)

3.6.5 Monto global de la inversión

En el siguiente cuadro se muestra los costos necesarios, para la construcción de una red de alcantarillado pluvial.

Cuadro 11
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Costos y gastos
Año 2017
(Cifras en quetzales)

Descripción	Total
<u>Pre inversión</u>	78,500.00
Estudio ambiental	18,000.00
Requerimientos técnicos	60,500.00
<u>Costos de construcción</u>	3,991,204.61
Materiales	2,225,720.76
Mano de obra	880,365.74
Otros costos	885,118.11
<u>Saldo final</u>	4,069,704.61

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

En el cuadro anterior se detalla los gastos de pre inversión, que son las evaluaciones y estudios previos a la ejecución del proyecto y estos representan el 2%. El costo de construcción está conformado por tres elementos que conducen a determinar el costo total de la obra y representan el 98% del presupuesto.

3.6.7 Estado de costo de construcción del proyecto

El estado de costo de construcción presenta los elementos del costo condensado, para la determinación de la inversión monetaria, los cuales se presentan y detallan los valores en el siguiente cuadro.

Cuadro 12
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Estado de costo de construcción
Año 2017
(Cifras en quetzales)

Descripción	Total
Materiales	2,225,720.76
Mano de obra	880,365.74
Otros costos	885,118.11
Total costo de construcción	3,991,204.61

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

El costo de los materiales de construcción para el proyecto es el valor más significativo y representa el 56% del estado financiero. Los costos indirectos están integrados por: servicio de topografía, honorarios del ingeniero, alquiler de maquinaria y energía eléctrica.

3.6.8 Fuentes de financiamiento

Los fondos para la ejecución del proyecto serán recursos internos de la municipalidad de Nahualá, quien es la encargada de la ejecución óptima, eficiente y eficaz de los fondos, para la implementación de la red de alcantarillado pluvial.

Cuadro 13
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Fuente de financiamiento
Año 2017

Descripción	Total Q.
Fuentes internas	4,069,704.61
Aporte de la municipalidad	4,069,704.61
Total financiamiento de la inversión	4,069,704.61

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

En el cuadro anterior se indican de donde provienen los ingresos, para ejecutar el proyecto. En este caso es la municipalidad de Nahualá es quien la ejecutará.

3.6.9 Unidad ejecutora propuesta

La entidad encargada de ejecutar el proyecto de construcción de la red de alcantarillado pluvial es la municipalidad de Nahualá junto al COCODE, la cual vela por las necesidades sociales más importantes y las carencias de servicios básicos que padecen los habitantes del cantón Xepatuj Rabaric.

3.7 ESTUDIO AMBIENTAL

En este apartado se describen las variables políticas, gestión e impacto ambiental que deben ser consideradas para la construcción de la red de alcantarillado pluvial, determinar los efectos positivos y negativos que pueden llegar a presentarse en el ambiente que afecten a la población del Cantón, como punto de referencia para el conocimiento de las generalidades del estudio ambiental, sin embargo, la ejecución de este se debe implementar por medio de un profesional en la rama. El costo del estudio asciende en un valor promedio de Q. 18,000.00, incluye las licencias y permisos municipales.

3.7.1 Política ambiental

Los aspectos legales que contempla el estudio ambiental hacen referencia a las implicaciones jurídicas, normativas y reglamentos que debe cumplir el proyecto en forma general y específica. A continuación, se enlista la legislación nacional vigente.

- ✓ Constitución Política de la República de Guatemala, año 1985 artículos 2, 43, 97.

- ✓ Código Penal de Guatemala. Decreto No. 17-73, artículo 347.
- ✓ Código de Salud. Decreto 90-97 del Congreso de la Republica, artículos 1, 68, 69, 70, 72, 74, 97, 103, 124, 130, 133.
- ✓ Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto No. 68-86 del Congreso de la Republica y sus reformas, artículos 1, 4, 8.
- ✓ Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales de la Disposición de Lodos. Acuerdo Gubernativo No. 236-2006 y sus reformas, artículos 1, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
- ✓ Política Nacional para el manejo de los residuos y desechos sólidos. Acuerdo Gubernativo 111-2005.

3.7.2 Gestión ambiental

Se trata del uso adecuado de los recursos y protección del medio ambiente. Se busca evitar toda acción del proyecto que afecte o degrade a mediano o largo plazo en el desarrollo de actividades de excavación, rellenos y compactaciones, elaboración y colocación de concreto para la construcción de la red de alcantarillado pluvial, adicional a las actividades mencionadas también se genera el acopio de materiales, almacenaje de tuberías y otros materiales que deben ser suministrados adecuadamente. La ubicación de la construcción prevé que no habrá efectos bióticos contundentes ya que no existe hábitat y ecosistemas sensibles dentro del área del proyecto.

3.7.3 Impacto ambiental

Es la transformación, modificación o alteración de los componentes del medio ambiente como resultado de la ejecución de un proyecto y sus diversas etapas, las cuales pueden alterar los factores bióticos que se refieren a la flora y la fauna, abióticos como el suelo, agua, aire, entre otros., y factores humanos de tipo social, económico, y cultural. Por otro lado, los impactos ambientales pueden ser de tipo benéficos o adversos, significativos o no significativos, mitigables o no mitigables, reversibles o irreversibles y se pueden presentar en el corto, mediano y largo plazo.

Para ayudar a determinar el alcance de los impactos potenciales, se debe incluir su dimensión espacial y su período de recurrencia se utiliza los métodos de identificación de

las interacciones entre las actividades del proyecto y los elementos del medio ambiente que podrían ser afectados por estas actividades; se utilizan los siguientes pasos:

- ✓ Análisis de las características del proyecto a través de visita técnica, para verificar los componentes del medio ambiente.
- ✓ Revisión de las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área de influencia.
- ✓ Investigación ambiental documental, a nivel de campo y revisión de la operación del proyecto.
- ✓ Análisis de información, revisión bibliográfica del área.
- ✓ Descripción y tipificación de las actividades que potencialmente pueden generar el mayor impacto relativo ambiental y naturaleza del mismo.
- ✓ Identificación de los potenciales impactos ambientales que genera la actividad productiva, con respecto a su entorno ambiental.
- ✓ Importancia relativa de los impactos que generará la actividad productiva y operativa, con respecto a su entorno ambiental.
- ✓ Elaboración de la matriz de identificación de impactos potenciales.

3.8 IMPACTO SOCIAL

Por la naturaleza del proyecto los criterios que se realizan para su evaluación son de carácter social. Considera los beneficios que perciban los 1,354 habitantes del Cantón como producto de la mejora de sus condiciones de vida, entre estos se puede mencionar el ahorro en gastos médicos y medicinas como resultado de la disminución de enfermedades.

El proyecto pretende mejorar las condiciones de vida de los pobladores al contribuir a tener calles y callejones limpios de las aguas pluviales que les permita tener un acceso normal a sus domicilios y desempeñar trabajos que requieran transitar por estas calles. Ayudará a mejorar de manera indirecta un libre acceso por la calle principal del Cantón aun cuando sean épocas de lluvia y poder movilizarse a diferentes destinos o lugares aledaños. Sin correr riesgos o peligros al tener calle libre de inundaciones. Será importante el control rutinario de las condiciones de rejillas de la red de alcantarillado, se prevé que estas retengan basura o desechos que puedan afectar la salud y bienestar de la población.

CONCLUSIONES

Conforme a la investigación de campo realizada en octubre del año 2017, en el cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá, para el tema individual “CONSTRUCCIÓN RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL”, se presentan las siguientes conclusiones:

1. A través de la caracterización se determina una gran cantidad de necesidades, las cuales impiden el desarrollo económico-social del centro poblado. Derivado de la investigación realizada en el año 2017 se determina que el Cantón carece de una red de colectores de agua de lluvia, la cual pueda conducir a una planta de tratamiento.
2. La infraestructura de la calle principal del centro poblado carece de una red de alcantarillado, la cual es necesaria principalmente en época de invierno para conducir las aguas pluviales al drenaje principal de Nahualá. La falta de un sistema de alcantarillado provoca inundaciones en la calle principal y callejones; las vías de acceso se vuelven inadecuadas dado que perjudica la salud de los pobladores, dificulta que puedan transitar por las calles e incluso repercute en la comercialización de los productos del Cantón en épocas de invierno.
3. A través de la entrevista, observación y censo se determina que la población y líderes comunitarios no han solicitado a la Municipalidad la construcción de una red de alcantarillado pluvial la cual pueda contrarrestar el problema de inundación en la calle principal y callejones del Cantón.
4. La población del Cantón no ha tomado en cuenta los problemas que causa el agua de lluvia estancada en la calle principal, debido a la falta de tragantes y las posibles enfermedades que puedan provocar. Otro problema es la acumulación de basura que se encuentra en la calle principal y que la misma es llevada por la lluvia al riachuelo donde desemboca y contamina al mismo.

RECOMENDACIONES

Conforme a las conclusiones descritas, se plantean las siguientes recomendaciones, para la ejecución y el seguimiento del proyecto identificado en la presente investigación:

1. El Director Municipal de Planificación -DMP- en representación de la municipalidad de Nahualá, priorice el proyecto de construcción red de alcantarillado pluvial del cantón Xepatuj Rabaric y coordinar mediante el apoyo del COCODE, la participación de los vecinos para la ejecución, sostenibilidad y buen funcionamiento del proyecto.
2. Que la municipalidad de Nahualá determine los problemas de infraestructura y salud que padece el Cantón y de esa manera se formulen proyectos que beneficien a la infraestructura y desarrollo económico-social del centro poblado. Que dentro de los proyectos municipales este la construcción de una red de alcantarillado pluvial, la cual solucionará problemas de inundación en época de invierno.
3. Que el COCODE como representación del Cantón realice la solicitud necesaria ante la municipalidad de Nahualá a través de la Dirección Municipal de Planificación -DMP- Así también se propone la constitución de un comité que debe asumir la responsabilidad del mantenimiento de las rejillas y la limpieza de los tragantes a instalarse dentro del centro poblado, este debe de ser conformado por vecinos que tengan interés en el desarrollo de la comunidad y se encuentren en busca de la adecuada utilización de los recursos asignado.
4. Se deberá involucrar y dar a conocer a los pobladores del Cantón, los beneficios que se busca alcanzar con la implementación del proyecto, para lo cual se realizarán las siguientes estrategias: mensajes informativos en los centros de reunión, charlas sobre las campañas en la escuela a los padres de familia y niños, colocación de afiches en moto taxis, centros educativos y religiosos.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, J. (2013). *Método para la investigación del diagnóstico socioeconómico*
Guatemala: Ediciones Renacer

Aguilar, J. (2011). *Método para la investigación del diagnóstico socioeconómico.*
Guatemala: Eddie Morales.

Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Nahualá; Secretaria de Planificación y
Programación de la Presidencia. (2010). *Plan de Desarrollo Municipal Nahualá, Sololá*
2011-2025. Guatemala. Recuperado de <http://www.segeplan.gob.gt>.

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres. (2011). *Política Nacional para la*
reducción de riesgos a los desastres en Guatemala acuerdo 6-2011. Recuperado de
www.conred.gt

Decreto Número 4-89 Ley de Áreas Protegidas. (2018) Recuperado de
<http://186.151.231.170/inab/images/descargas/legislación/Áreas%20Protegidas.pdf>

Historia, D. g. (1980). *Memorial de Sololá - Anales de Cakchiqueles.* Guatemala: Editorial
Piedra Santa.

Instituto Geográfico Nacional. (2017). *Mapas de Xepatuj Rabaric. Guatemala.*

Instituto Nacional de Estadística -INE- Glosario de conceptos.

Instituto Nacional de Estadística. (2011). *Mapas de pobreza rural en Guatemala. Guatemala.*

Koontz, H. (2007). *Administración, una perspectiva global*. México DF.: Mc Graw Hill

Kotler, P., y Armstrong, G. (2006). *Fundamentos de marketing*. México: Pearson Educación.

La Política ambiental (2017). Recuperada de <https://www.ecologiaverde.com/la-politica-ambiental-42.html>

Lavell, A., mancilla, e., smith, d., brenes, a., romano, l., somarriba, h., . . . armien, f. (2003). *disaster-infonet*. (m. luque, Editor) Recuperado el 31 de enero de 2019, de disaster-infonet web site: <http://www.disaster-info.net/lideres/portugues/brasil%2006/Material%20previo/Allangestriesg.pdf>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (2013). Estudio Semi detallado de los Suelos del Departamento de Sololá, Guatemala. Recuperado de <http://web.maga.gob.gt/wp-content/uploads/pdf/suelos/solola1.pdf>

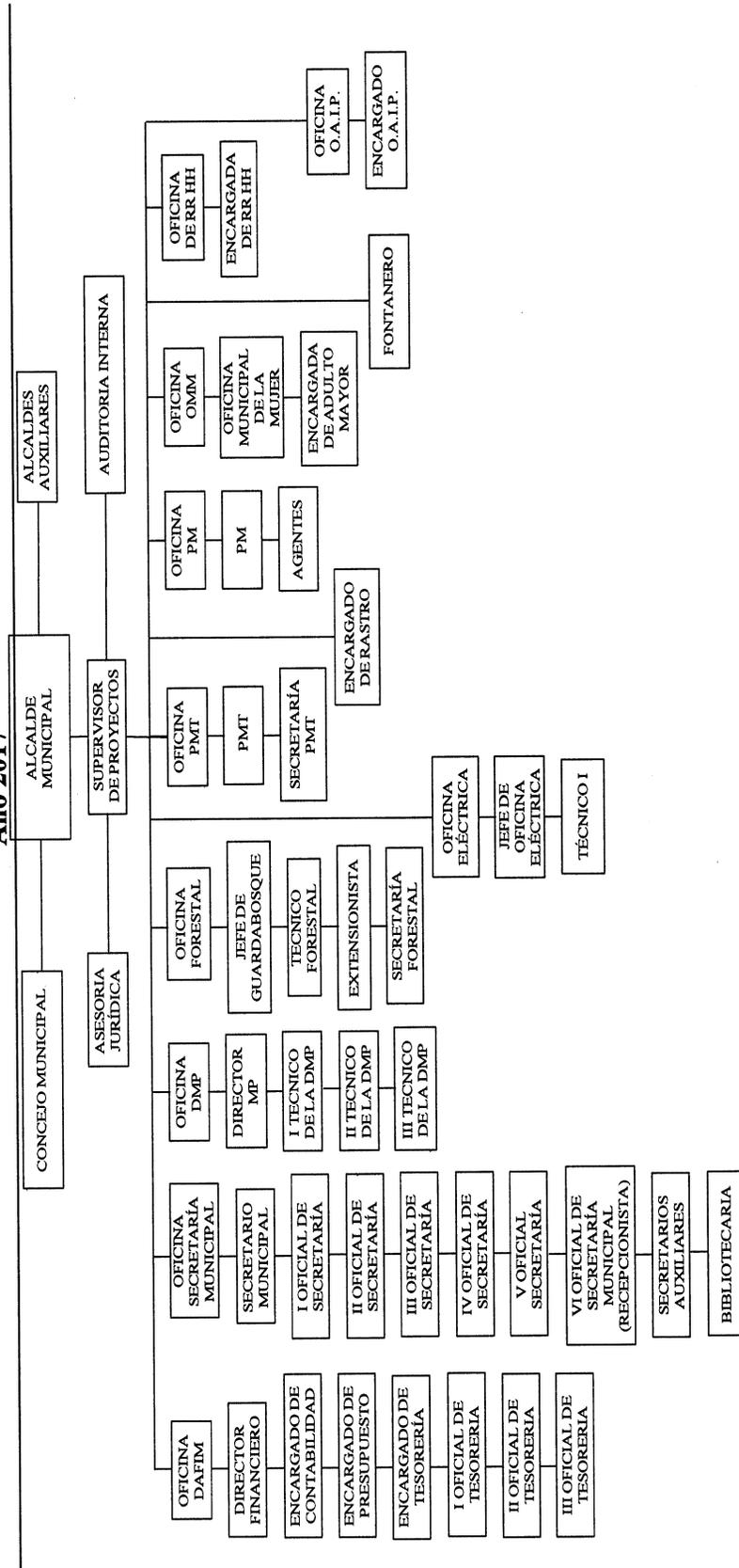
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (16 de diciembre de 2017). Base legal-. Recuperada de http://www.marn.gob.gt/paginas/Base_Legal

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2016). *Reglamento de evaluación, contro y seguimiento ambiental*. Guatemala.

Municipalidad de Nahualá. (2001). *Diagnóstico del municipio de Nahualá Sololá*. Guatemala.

ANEXOS

Anexo 1 Municipio de Nahuallá, departamento de Sololá Organigrama administrativo Año 2017



Fuente: elaboración propia, con base en datos de la Oficina de Planificación Municipal, departamento de Sololá.

Anexo 2
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Análisis poblacional
Años 2002 y 2017

Sector	Chuisuan			Pasajcobin			Centro			Chirij Kalwar			Total							
	Censo 2002	Censo 2017	%	Censo 2002	Censo 2017	%	Censo 2002	Censo 2017	%	Censo 2002	Censo 2017	%	Censo 2002	Censo 2017	%					
Descripción	Pob	%	Pob																	
Por sexo																				
Hombres	95	50.34	167	48.13	109	50.34	214	53.10	77	50.34	150	51.55	84	50.34	155	49.52	365	50.34	686	50.66
Mujeres	94	49.66	180	51.87	108	49.66	189	46.90	75	49.66	141	48.45	83	49.66	158	50.48	360	49.66	668	49.34
Total	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Por grupo étnico																				
Indígena	189	100.00	347	100.00	217	100.00	394	97.77	152	100.00	291	100.00	167	100.00	308	98.40	725	100.00	1340	98.97
No indígena	-	-	-	-	-	-	9	2.23	-	-	-	-	-	-	5	1.60	-	-	14	1.03
Total	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Por área geográfica																				
Urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rural	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Total	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Por edad																				
De 0 a 4 años	21	10.88	32	9.22	24	10.88	23	5.71	17	10.88	29	9.97	18	10.88	20	6.39	80	11.04	104	7.68
De 5 a 9 años	29	14.96	35	10.09	32	14.96	48	11.91	23	14.96	31	10.65	25	14.96	32	10.22	109	15.04	146	10.78
De 10 a 14 años	26	13.69	36	10.37	30	13.69	39	9.68	21	13.69	23	7.90	24	13.69	34	10.86	101	13.93	132	9.75
De 15 a 64 años	105	56.30	227	65.42	122	56.30	262	65.01	86	56.30	192	65.98	93	56.30	212	67.73	406	56.00	893	65.95
De 65 a más	8	4.17	17	4.90	9	4.17	31	7.69	5	4.17	16	5.50	7	4.17	15	4.79	29	3.99	79	5.83
Total	189	100.00	347	100.00	217	100.00	403	100.00	152	100.00	291	100.00	167	100.00	313	100.00	725	100.00	1354	100.00
Población económicamente activa -PEA-																				
Por sexo																				
Masculino	54	50.98	109	48.02	62	50.98	126	48.09	44	50.98	97	50.52	47	50.98	102	48.11	207	50.98	434	48.60
Femenino	51	49.02	118	51.98	60	49.02	136	51.91	42	49.02	95	49.48	46	49.02	110	51.89	199	49.02	459	51.40
Total	105	100.00	227	100.00	122	100.00	262	100.00	86	100.00	192	100.00	93	100.00	212	100.00	406	100.00	893	100.00
Actividad productiva																				
Agricultura y pecuaria	1	0.99	68	29.96	1	0.99	77	29.39	1	0.99	39	20.31	1	0.99	48	22.64	4	0.99	232	25.98
Artisanal	60	57.14	101	44.49	70	57.14	109	41.60	49	57.14	90	46.88	53	57.14	102	48.11	232	57.14	402	45.02
Comercio	5	4.93	18	7.93	6	4.93	21	8.02	4	4.93	26	13.54	5	4.93	33	15.57	20	4.93	98	10.97
Servicios	39	36.94	40	17.62	45	36.94	55	20.99	32	36.94	37	19.27	34	36.94	29	13.68	150	36.95	161	18.03
Total	105	100.00	227	100.00	122	100.00	262	100.00	86	100.00	192	100.00	93	100.00	212	100.00	406	100.00	893	100.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación del Instituto Nacional de Estadística -INE- 2002 y ficha de actualización de censo de población Modelo Incluyente en Salud -MIS- del Centro de Atención Permanente -CAP- municipio de Nahualá, 2017, Sololá.

Anexo 3
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Materiales de construcción
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
1. Tragantes		
Construcción de tragante tipo R		
Hierro 1/2" Grado 40 pared vertical y horizontal	varilla	224.00
Hierro 1/2" Grado 40 piso x e y	varilla	104.00
Hierro 5/8" Grado 40 losa x	varilla	40.00
Hierro 1/2" Grado 40 losa y	varilla	54.00
Hierro 3/4" Grado 40 refuerzo secundario	varilla	16.00
Hierro 3/8" Grado 40 tapadera	varilla	16.00
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	136.00
Concreto premezclado 3000 psi	m ³	56.00
Tacos	unidad	348.00
Tabla de 1" x 12" x 10'	unidad	30.00
Paral de 3" x 3" x 10'	unidad	36.00
Clavo 3"	libra	16.00
Clavo 4"	libra	16.00
Separol solvente 15 Kg	cubeta	3.26
Hierro 1 1/2" Grado 40 barra soporte	varilla	8.00
Tuerca rosca fina Grado 2 Ø 1/2"	unidad	50.00
Espaciador 1 1/4 x Ø 1/2"	unidad	50.00
Perfil MC 8x8.5	unidad	4.00
Platina de lámina negra 3 x 3 x 3/8"	unidad	48.00
2. Colectores		
Tubería PVC perfilada Ø60" Hpromedio= 3.64 m		
Tubo PVC Rib Loc 1500 mm 60" 6T	unidad	112.00
Pegamento PVC Rib Loc blanco	galón	64.00
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	408.00
Selecto	m ³	1,516.00
Agua	galón	46,000.00
Construcción de rejillas		
Perfiles metálicos para rejillas	kg	600.00
Electrodos	libra	200.00
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	600.00
Selecto	m ³	200.00
Agua	galón	10,000.00
Instalación de adoquín		
Adoquín tipo cruz 10x22x24 cm, 210 kg/cm ²	unidad	27,440.00
3. Pozos de visita		
Pozos de visita interno 1.25 m		
Ladrillo tayuyo de 0.05x0.11x0.23 m	unidad	10,462.00
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	115.24
Cal hidratada 25 Kg	bolsa	16.60
Arena de río	m ³	9.82

Continúa en página siguiente...

...Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Piedrín 3/4" o 1/2"	m ³	5.34
Arena amarilla rústica	m ³	1.00
Madera para formaleta (incluye madera para andamio)	pie-tabla	24.62
Clavo	libra	2.58
Hierro 1/2" Grado 40 brocal	varilla	12.60
Hierro 1/4" Grado 40 estribo brocal	varilla	38.64
Hierro 1/2" Grado 40 tapadera	varilla	14.54
Hierro 3/4" Grado 40 peldaños	varilla	12.46
Alambre de amarre	libra	27.54
4. Conexión a tubería principal de Nahualá		
Conexión a tubería principal de Nahualá		
Cemento 4000 psi UGC 42.5 Kg	saco	150.00
Arena de río	m ³	30.00
Piedrín 3/4" o 1/2"	m ³	50.00
Hierro 1/2" Grado 40 principal circunferencial	varilla	200.00
Hierro 1/2" Grado 40 refuerzo longitudinal circular	varilla	200.00
Alambre de amarre, calibre 16 BWG	libra	300.00
Tacos	unidad	100.00
Madera para formaleta	pie-tabla	600.00
Clavo	libra	20.00
Separol solvente 15 Kg	cubeta	2.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 4
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Mano de obra
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
1. Trabajos preliminares		
Demolición y retiro de adoquín existente (albañiles 5, ayudantes 2)		
Demolición y retiro de adoquín	m ²	1,372.00
Retiro demolición de adoquín a 50 metros de distancia	m ³	137.20
2. Construcción de tragantes		
Tragante tipo R (albañiles 4, ayudante 1)		
Excavación terreno blando	m ³	80.00
Nivelación y tallado	m ²	194.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	1,344.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	628.00
Armadura y colocado hierro No. 5	m	242.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	322.00
Armadura y colocado hierro No. 6	m	88.00
Armadura y colocado hierro No. 3	m	94.00
Bombeo y colocación del concreto premezclado	m ³	108.00
Hierro (cortar, posicionar y ajustar)	kg	366.00
Perfiles (cortar, posicionar y ajustar)	kg	312.00
Platinas (cortar, posicionar y ajustar)	kg	22.00
Retiro (a 20 metros de distancia)	m ³	108.00
Ayudante de retroexcavadora 92 hp 1.0 m ³	m ³	80.06
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	unidad	18.00
3. Construcción de colectores		
Tubería PVC perfilada Ø60" Hpmedio= 3.64 m (albañiles 5, ayudantes 2)		
Trazo de niveles	m	686.00
Colocación de niveles	m	686.00
Conformar fondo de zanja	m ²	1,615.98
Ayudante de retroexcavadora	m ³	4,353.51
Instalación tubería + emplantillado	m	172.00
Colocación del material de relleno en capas	m ³	686.00
Compactación con plato vibratorio	m ³	4,340.00
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	4,340.00
Construcción de rejillas (albañiles 3, ayudante 1)		
Trazo de niveles	m	100.00
Colocación de niveles	m	100.00
Excavación terreno blando	m ³	4,353.41
Conformar fondo de zanja	m ²	2,800.00
Ayudante de retroexcavadora 92 hp 1.0 m ³	m ³	4,368.62
Instalación de rejillas	unidad	20.00
Colocación del material de relleno en capas	m ³	200.00
Compactación con plato vibratorio	m ³	200.00

Continúa en página siguiente...

...Viene de página anterior

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	200.00
Instalación de adoquín (albañiles 3, ayudante 1)		
Instalación de adoquín	unidad	27,440.00
4. Construcción de pozos de visita		
Pozos de visita interno 1.25 m (albañiles 4, ayudante 1)		
Excavación	m ³	65.22
Nivelación y tallado	m ²	133.80
Levantado de ladrillo tayuyo, punta, rústico	m ²	68.14
Hacer mortero	m ³	4.88
Repello en pared	m ²	68.00
Hacer andamios, mover y desarmar	m ²	23.32
Armadura y colocado hierro No. 4	m	75.62
Armadura y colocado hierro No. 2	m	231.80
Armadura y colocado hierro No. 4	m	87.20
Corte e instalación de escalones de hierro	unidad	128.00
Producción + acarreo (brocal y base)	m ³	5.80
Colocación y vaciado (brocal y base)	m ³	5.80
Formaletear brocal	m	15.08
Compactación con pisón a mano	m ³	12.70
Colocación del material de relleno en capas	m ³	12.70
Ayudante de retroexcavadora	m ³	65.23
Retiro y acarreo material desperdicio	m	70.92
5. Conexión a la tubería principal de Nahualá		
Conexión a tubería principal de Nahualá (albañiles 3, ayudante 1)		
Excavación Terreno Semi-duro P=más de 2.0 A=más de 1.4	m ³	50.00
Nivelación y tallado	m ²	50.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	100.00
Armadura y colocado hierro No. 4	m	100.00
Producción + acarreo	m ³	50.00
Colocación y vaciado	m ³	50.00
Vibrado	m ³	50.00
Retiro (a 50 metros de distancia)	m ³	50.00
Formaleta (preparar, armar, desarmar y limpiar)	m	50.00

Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 5
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Otros costos
Año 2017

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Servicio de topografía	global	1.00
Combustible diésel	galón	758.00
Camión de volteo	viaje	313.10
Retroexcavadora 92 hp 1.0 m ³	hora	662.36
Transporte de material para tragantes	global	1.00
Plato vibratorio (sapito)	día	110.00
Transporte de maquinaria y/o equipo	global	4.00
Transporte de material para colectores	global	2.00
Transporte de material para pozos	global	2.00
Transporte de material para conexión planta de tratamiento	global	2.00
Transporte de material de replanteo topográfico	global	1.00
Concretera 1.5 sacos	día	25.00
Vibrador de concreto	día	25.00
Energía eléctrica	mensual	4.00
Honorario de ingeniero	mensual	4.00
Sueldo de encargado de obra	mensual	4.00
Bonificación incentivo	mensual	4.00
Cuota patronal (encargado de obra)	%	12.67
Prestaciones laborales (encargado de obra)	%	30.55

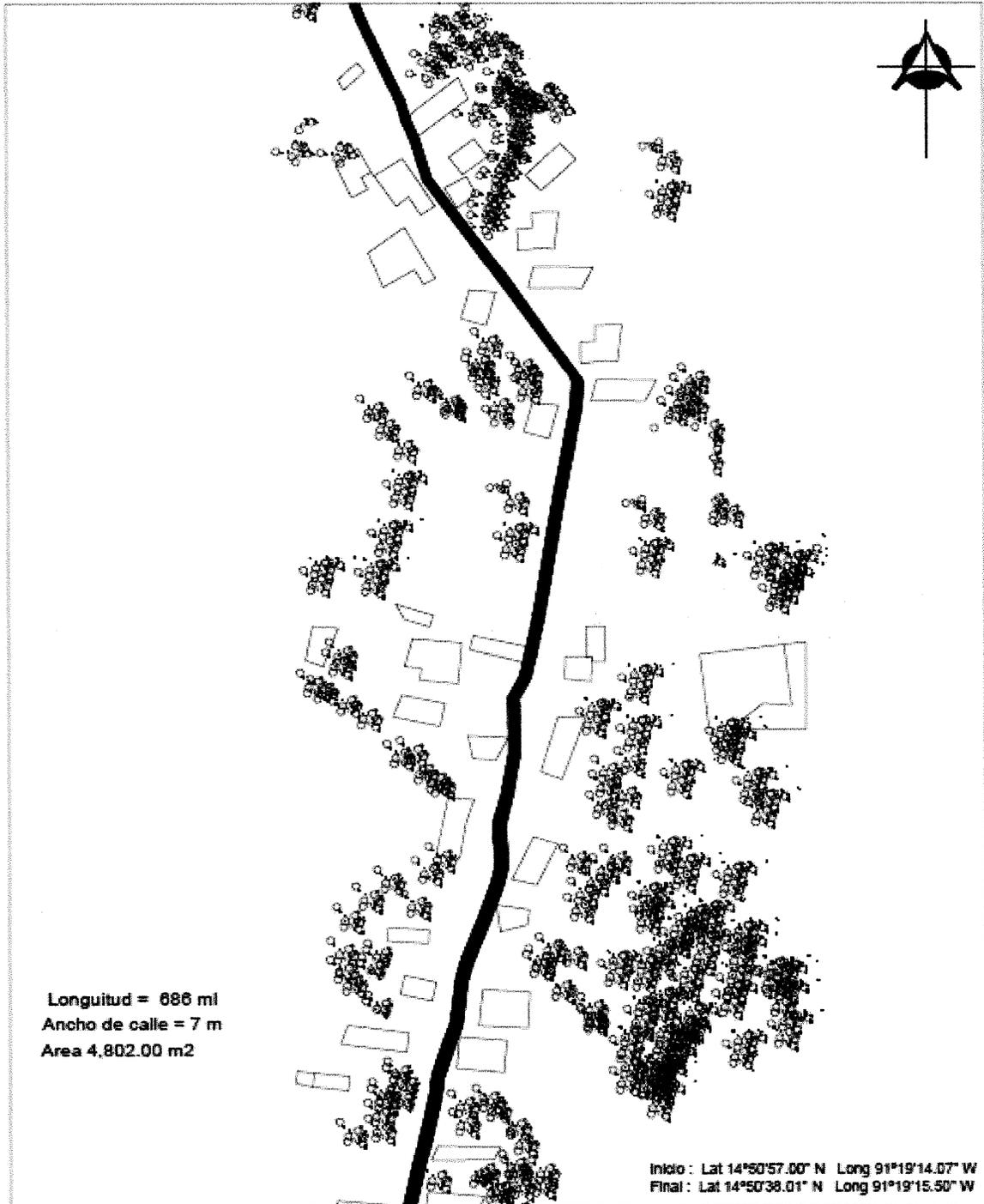
Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 6
Cantón Xapatuj Rabaric, Municipio de Nahualá, Departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Cronograma de ejecución en semanas
Año 2017

Actividad	Pasos	Mes 1			Mes 2			Mes 3			Mes 4						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Trabajos preliminares	1.1 Demolición y retiro de adoquín existente																
2. Construcción de tragantes	2.1 Construcción de tragantes tipo R																
3. Construcción de colectores	3.1 Instalación de tubería PVC perfilada de 60"																
	3.2 Construcción de rejillas base de concreto y rejilla en metal																
	3.3 Instalación de adoquín																
4. Construcción de pozos de Visita	4.1 Construcción de pozos de visita interno 1.25 m																
5. Conexión a tubería principal de Nahualá	5.1 Conexión a tubería principal de Nahualá																

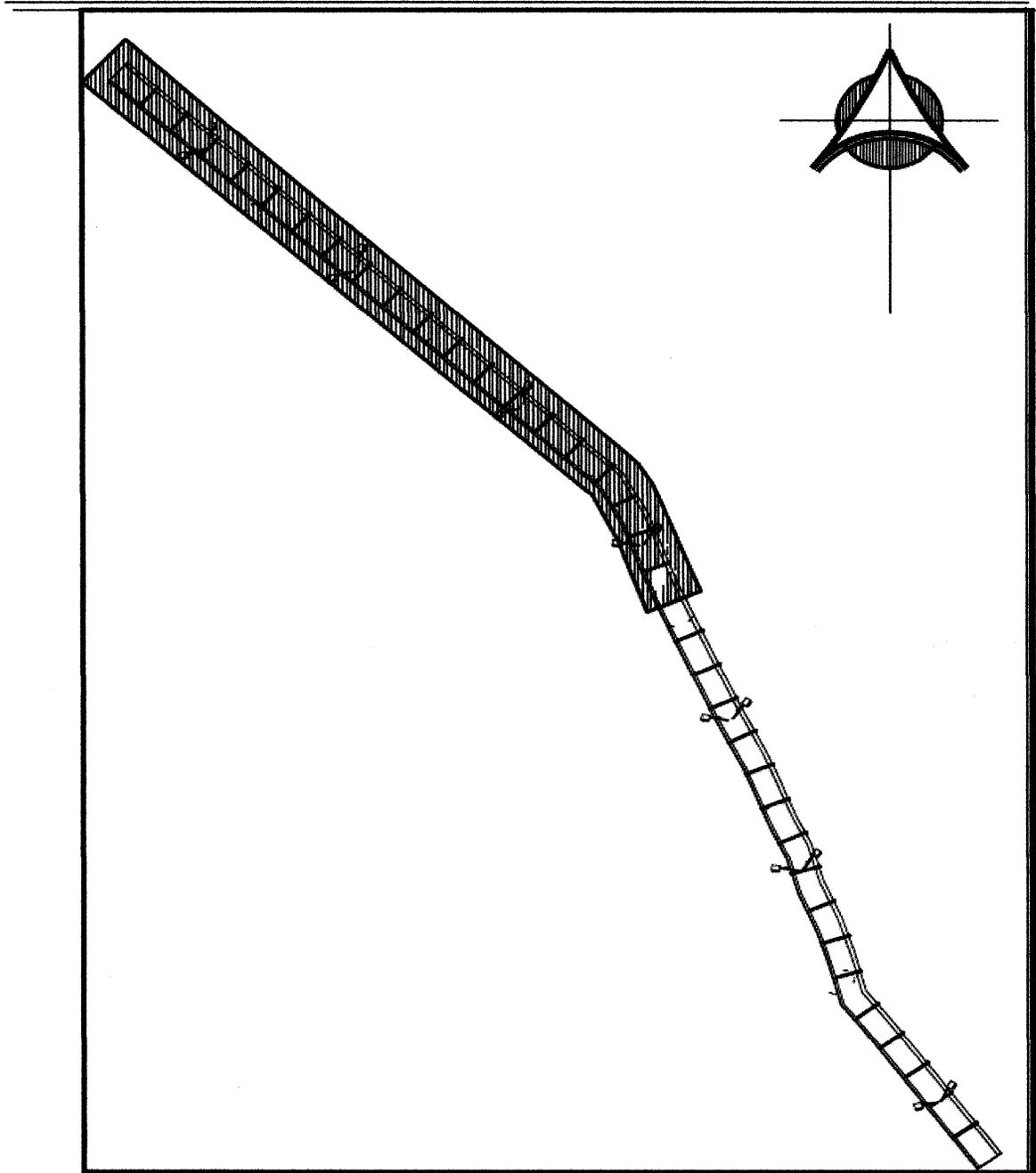
Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370

Anexo 7
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Plano de localización
Año 2017



Fuente: elaboración propia, con base en datos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 8
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Ubicación de tramo 1



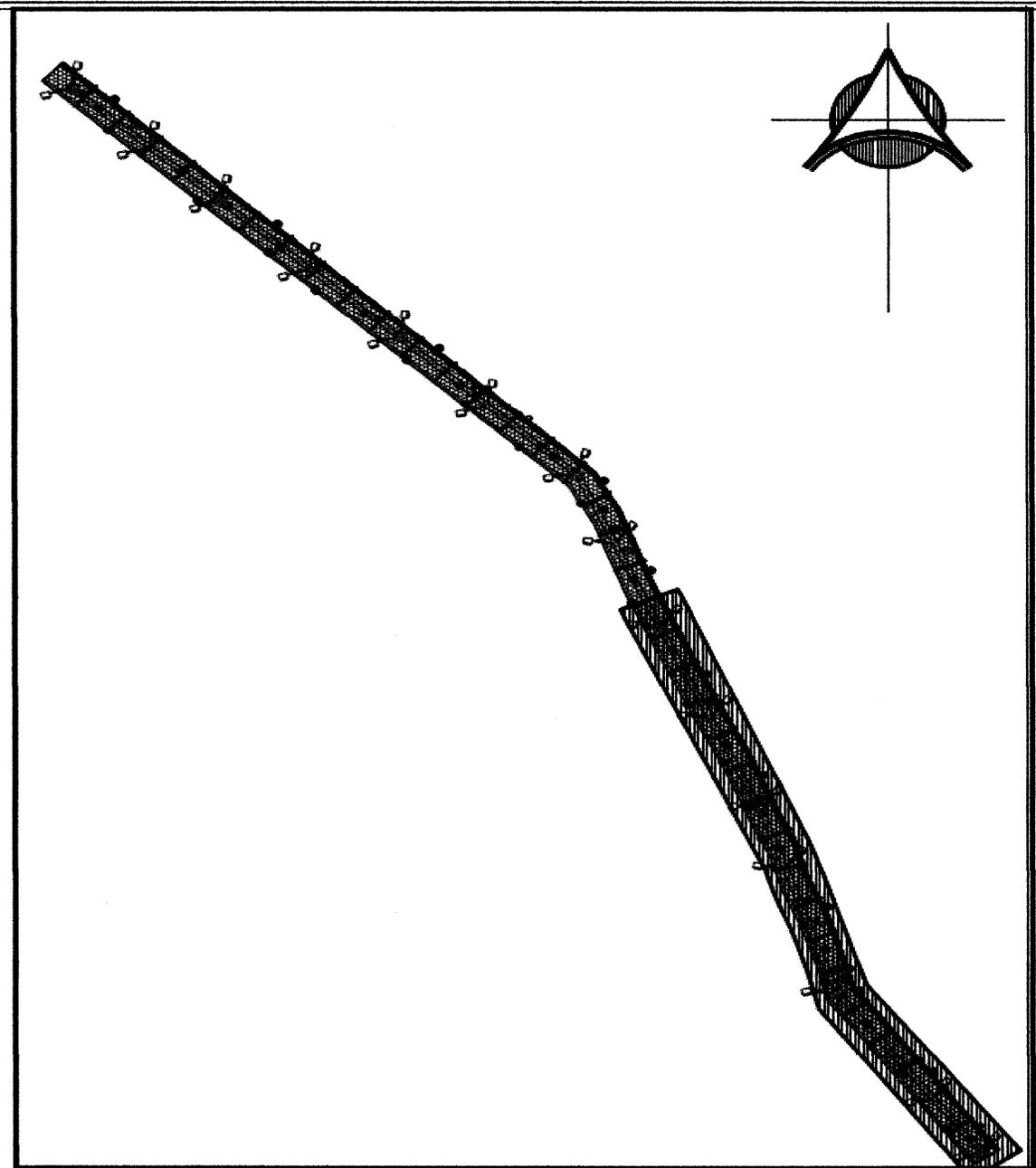
 **UBICACION DE TRAMO 1**

XEPATUJ, RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALA

SIN ESCALA

Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 9
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Ubicación de tramo 2



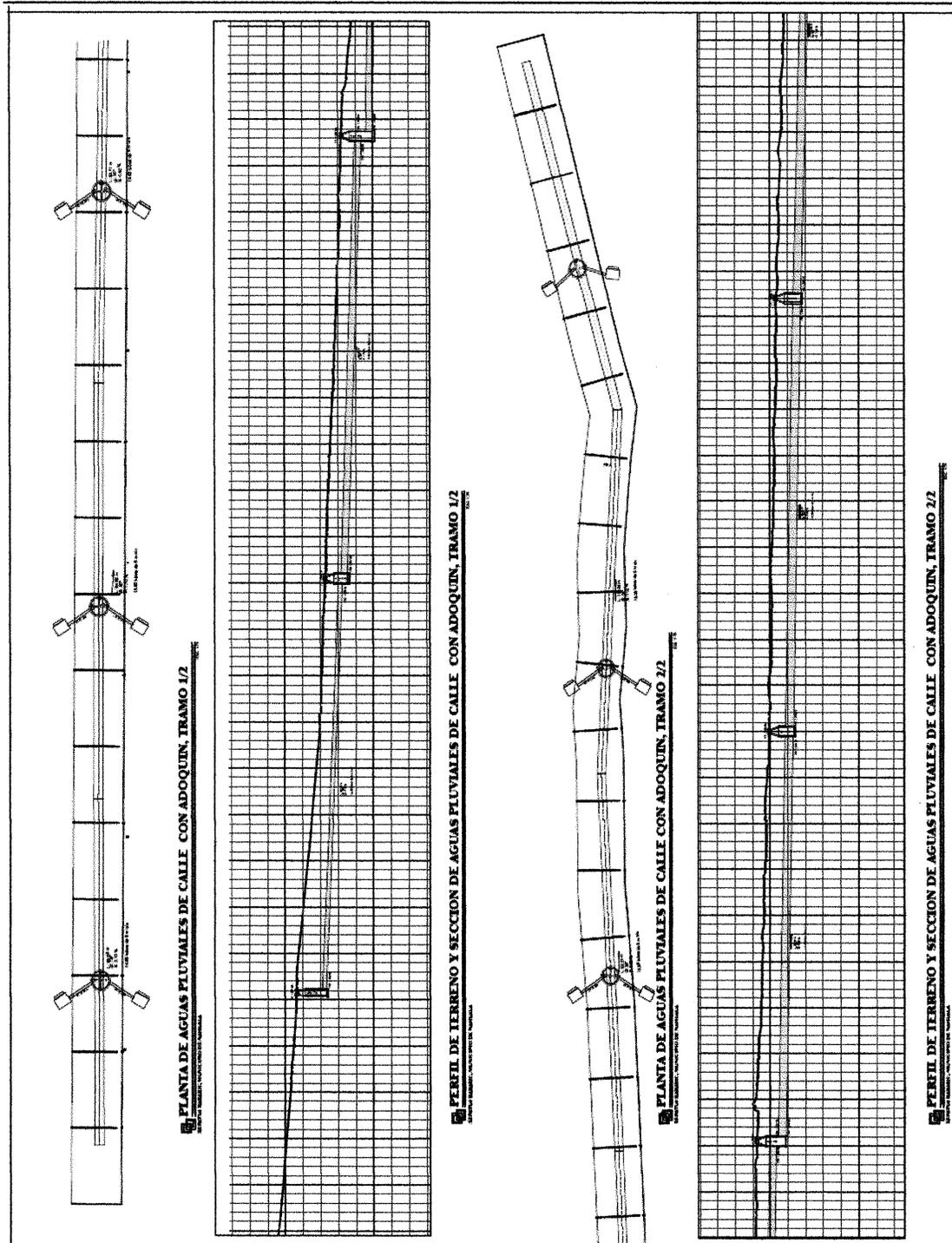
 **UBICACION DE TRAMO 2**

XEPATUJ, RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALA

SIN ESCALA

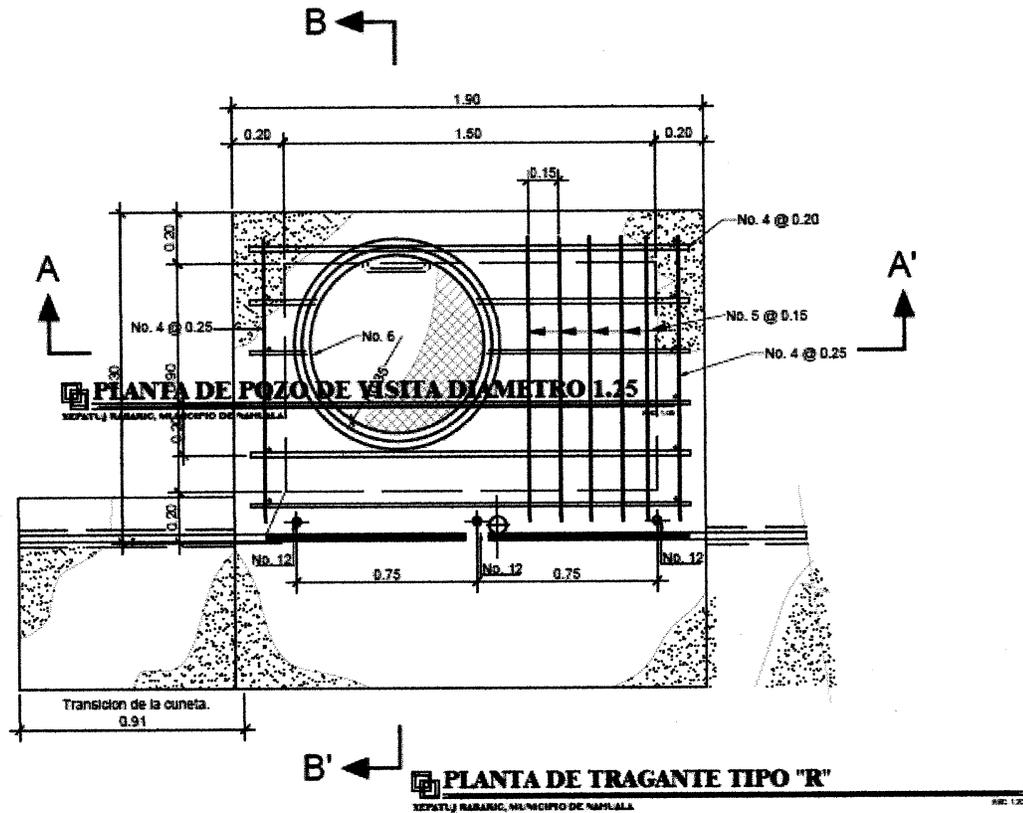
Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 10
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Planta de aguas pluviales



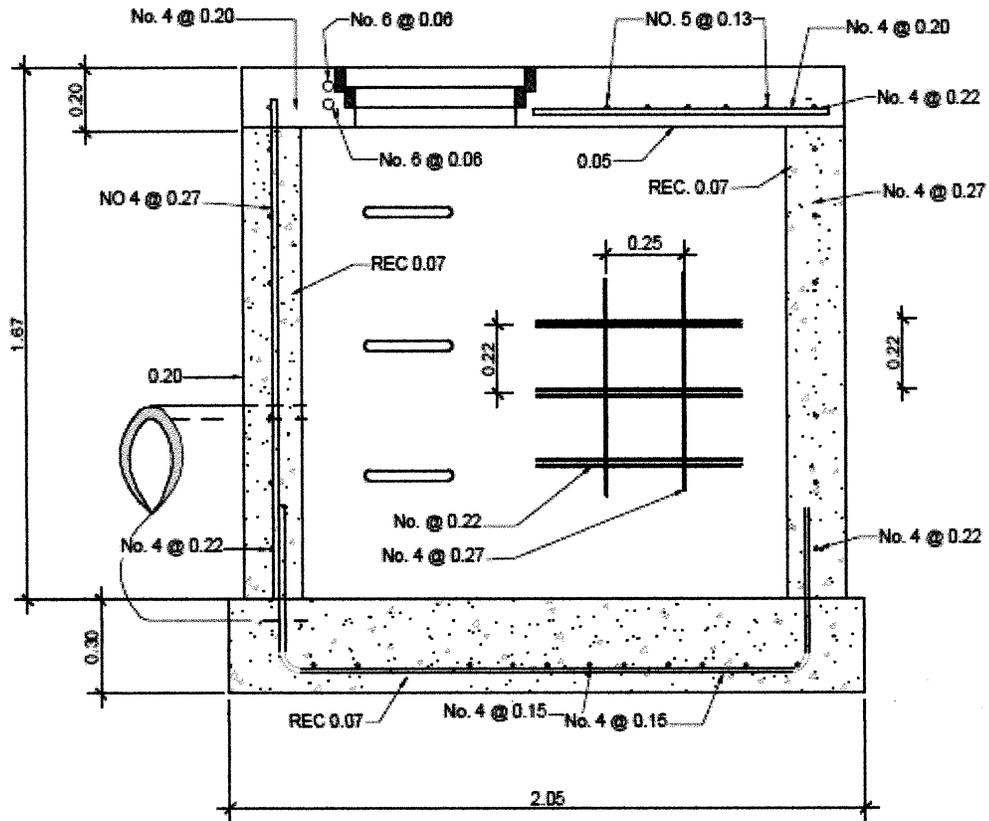
Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 11
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Tragantes tipo "R"



Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

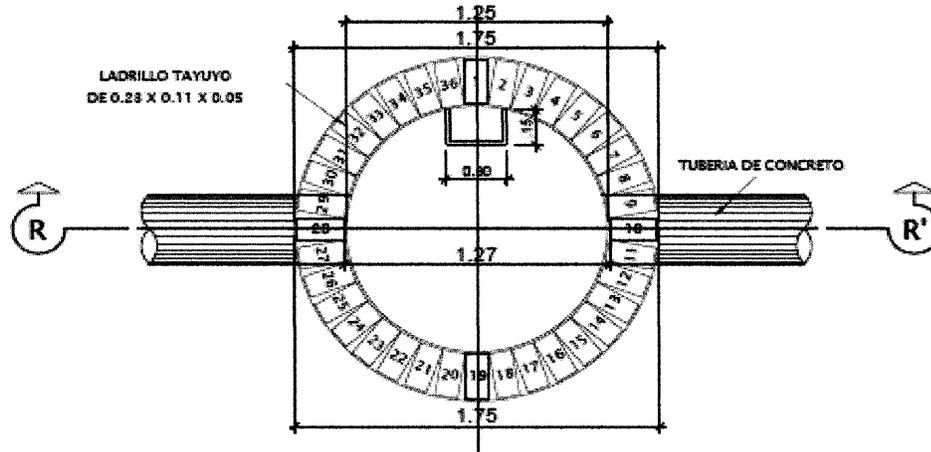
Anexo 12
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Sección de tragantes tipo "R"



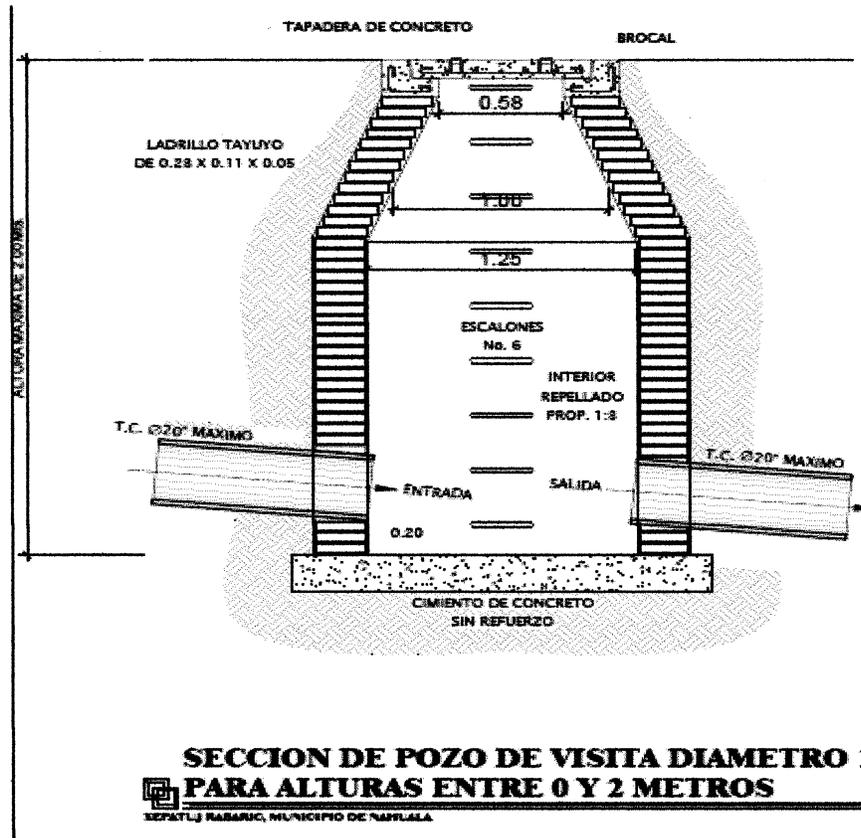
SECCION A-A'
 XEPATUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALA
 REC 1.12

Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 13
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Sección pozos de visita diámetro 1.25, para alturas entre 0 a 2 metros



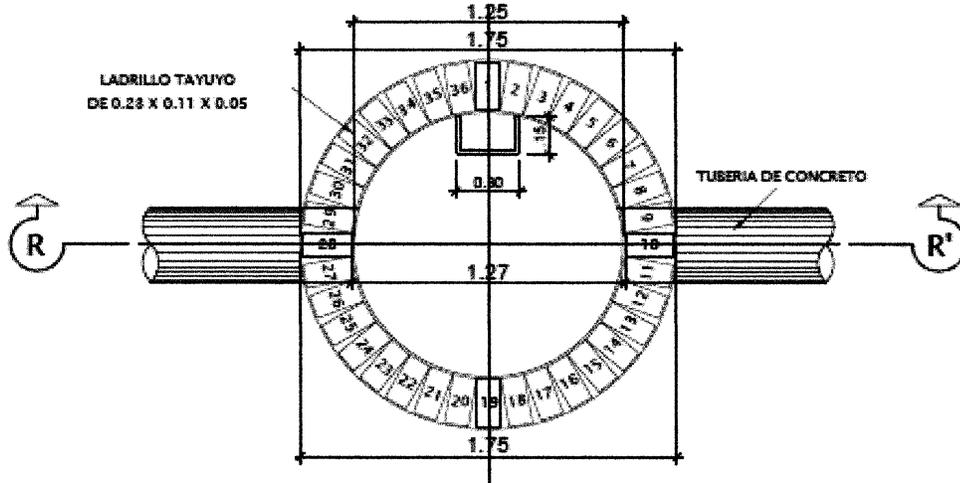
PLANTA DE POZO DE VISITA DIAMETRO 1.25
SEPTUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALA HOJ. 1/28



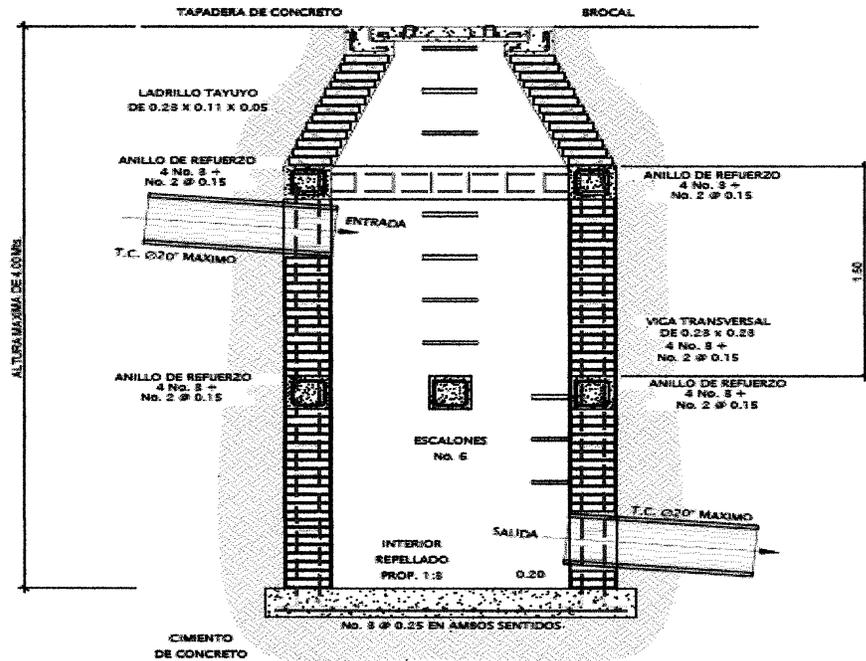
SECCION DE POZO DE VISITA DIAMETRO 1.25
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 2 METROS
SEPTUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALA HOJ. 1/28

Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 14
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Sección pozos de visita diámetro 1.25, para alturas entre 0 a 4 metros



PLANTA DE POZO DE VISITA DIAMETRO 1.25
 XEPATUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALA H.C. 1.02



SECCION DE POZO DE VISITA DIAMETRO 1.25
PARA ALTURAS ENTRE 0 Y 4 METROS
 XEPATUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALA H.C. 1.02

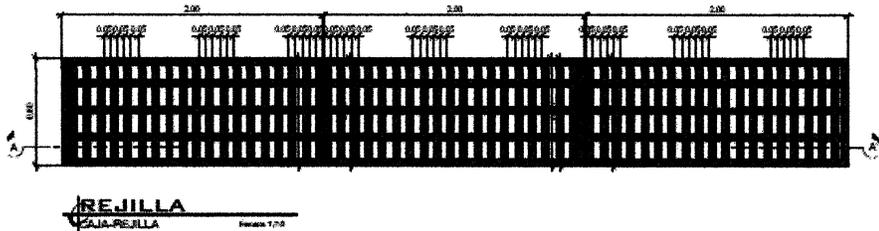
Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.

Anexo 15
Cantón Xepatuj Rabaric, municipio de Nahualá, departamento de Sololá
Proyecto comunitario social (construcción red de alcantarillado pluvial)
Sección de rejillas y cajas de rejillas

SECCIÓN DE TRAGANTE TIPO "R"

XEPATUJ RABARIC, MUNICIPIO DE NAHUALÁ

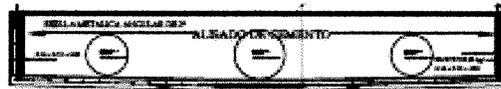
MC-172



VARELLAS No. 3 - 30G.
No. 2 @ 0.15

VARELLAS No. 3 - 30G.
No. 2 @ 0.15

VARELLAS No. 3 - 30G.
No. 2 @ 0.15



SECCIÓN DE REJILLA

ESCALA: 1/5

VARELLAS No. 3 - 30G.
No. 2 @ 0.15

VARELLAS No. 3 - 30G.
No. 2 @ 0.15



ESCALA: 1/25

Fuente: elaboración propia, con base en datos técnicos proporcionados por Ingeniero Civil Marvin Raúl Fuentes Alvarado, colegiado 11370.