

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN
PÚBLICA Y MUNICIPAL

TESIS DE GRADO

MANEJO TÉCNICO DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE
AGUAS SERVIDAS EN LA PARROQUIA PACAYACU DEL
CANTÓN LAGO AGRIO

AUTOR

VILLACÍS CÉSAR HUMBERTO

DIRECTOR DE TESIS

ING. PEDRO NAPOLEÓN INTRIAGO ZAMORA, Msc

Quevedo- Los Ríos- Ecuador

2011

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA Y MUNICIPAL
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

**MANEJO TÉCNICO DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS
SERVIDAS EN LA PARROQUIA PACAYACU DEL CANTÓN LAGO
AGRIO**

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la
Unidad de Estudios a Distancia como requisito para la Obtención del Título
de:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA Y MUNICIPAL

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Ing. Rosa Pallaroso Granizo, MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ab. Mirian Cardenas Zea, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Leonardo Baque Mite, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Pedro Intriago Zamora, MSc
DIRECTOR DE TESIS

Quevedo – Los Ríos - Ecuador
2011

CERTIFICACIÓN

Ing. Pedro Napoleón Intriago Zamora, Msc. Director de Tesis Certifico: Que la señor egresado , Villacís César Humberto realizó la Investigación titulada: **" MANEJO TÉCNICO DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN LA PARROQUIA PACAYACU DEL CANTÓN LAGO AGRIO"**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Ing. Pedro Intriago Zamora, MSc

DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN

Yo, César Humberto Villacís, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el presente trabajo.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente de este trabajo a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual por su reglamento, y por la normativa institucional vigente.

CÉSAR HUMBERTO VILLACÍS

AGRADECIMIENTO

El autor de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento a las siguientes personas:

A la Ing. M.Sc Guadalupe Murillo de Luna Vicerrectora Académica de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su encomiable labor en beneficio de los estudiante universitarios.

Al Econ. M.Sc Roger Yela Burgos, Director de la Unidad de Estudios a Distancia por la responsabilidad y prontitud en el direccionamiento de sus acciones en la unidad académica.

Al, Director de Tesis Ing. Pedro Napoleón Intriago Zamora, Msc. por su guía constante, que permitió culminar esta investigación.

A la Junta Parroquial de Pacayacu por su colaboración y apoyo en este trabajo, y en general a todas las personas que colaboraron indirectamente en la investigación.

CÉSAR HUMBERTO VILLACÍS

DEDICATORIA

Siempre será reconfortable el culminar con éxito una meta cuando existen seres maravillosos que nos motivan a triunfar para ser útil a la sociedad y a la Patria.

Este trabajo lo dedico a Dios y a mi gran familia, a mi esposa Olga Guadalupe Mendoza y mis lindos César Adrián y Cristián Andrés, quienes con su apoyo incondicional fueron el pilar fundamental en esta nueva meta de alcanzar un peldaño más en mi superación profesional.

CÉSAR HUMBERTO VILLACÍS

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	i
PORTADA	ii
CERTIFICACIÓN	iii
DECLARACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi

Capítulo	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.3 Delimitación del Problema.....	3
1.3.1 Delimitación Espacial.....	3
1.3.2 Delimitación del Tiempo.....	3
1.3.3 Unidades de observación	3
1.4 Justificación y Factibilidad.....	4
1.5 Objetivos	5
1.5.1 General.....	5
1.5.2 Específicos	5
1.6 Hipótesis.....	5
II. REVISIÓN LITERARIA	6
2.1 Ecosistema.....	6
2.2 Contaminación	6
2.2.1 Gases Tóxicos	6

2.2.2 Desechos Químicos.....	7
2.2.3 Químicos contaminantes	7
2.2.4 Riesgos Químicos.....	7
2.2.5 Enfermedades causadas por la contaminación	8
2.3 Mecanismos de Control.....	9
2.4 Sistemas de Recolección de Aguas Actuales	10
2.5 Alcantarillas Sanitarias	10
2.6 Colectores de Aguas de Lluvia.....	10
2.7 Alcantarillas Combinadas	11
2.8 Contaminantes de las Aguas de Desechos.....	11
2.9 Residuos y Cuerpos Sólidos	11
2.10 Sistemas de estanques de invernadero	12
2.11 Parámetros de Calidad de las aguas	12
2.12 Tipos de Aguas	14
2.12.1 Agua costera.....	14
2.12.2 Agua marina	14
2.12.3 Aguas residuales	14
2.12.4 Aguas pluviales.....	15
2.12.5 Agua dulce.....	15
2.12.6 Agua salobre.....	15
2.12.7 Agua salina	15
2.12.8 Aguas de Estuarios.....	15
2.12.9 Agua Subterránea.....	15
2.12.10 Aguas Superficiales	16
2.12.11 Agua para uso Público Urbano	16
2.12.12 Recolección de Agua Residual	16

2.12.13 Tratamiento de Aguas Residuales	17
2.13 Caracterización de un Agua Residual	18
2.14 Ley de Gestión Ambiental	18
2.14.1 Del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental.....	18
2.14.2 De la Participación de las Instituciones del Estado.....	20
2.14.3 Instrumentos de Gestión Ambiental	21
2.14.3.1 De la Planificación.....	21
2.14.3.2 De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental	22
2.14.3.3 De los mecanismos de participación social.....	25
2.14.4 Instrumentos de aplicación de normas ambientales	25
2.14.4.1 Del financiamiento.....	26
2.14.5 De la información y vigilancia ambiental	27
2.14.6 De la protección de los derechos ambientales	27
2.15 Hidrología de aguas superficiales	28
2.16 Predicción y evaluación de impactos en las aguas superficiales	28
2.17 Preparación de documentación.....	29
2.18 Programa de vigilancia de los impactos sobre la salud.....	30
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1 Localización de la Investigación	31
3.2 Materiales y Equipos	32
3.3 Tipo de Investigación	32
3.3.1 Bibliográfica o documental.....	32
3.3.2 Investigación de campo	33
3.3.3 Investigación Descriptiva	33
3.4 Método de la Investigación.....	33

3.4.1 Investigativo	33
3.4.2 Científico	34
3.4.3 Analítico	34
3.5 Fuentes	34
3.5.1 Primarias.....	34
3.5.2 Secundarias	34
3.6 Técnicas e instrumentos de evaluación	35
3.7 Población y muestra	35
3.8. Procedimiento metodológico	36
3.8.1. Etapa de diagnóstico	36
3.8.1.1. Diagnóstico participativo	37
3.8.2. Propuesta	37
VI. RESULTADOS	38
4.1 Antecedentes de la parroquia Pacayacu	38
4.1.2 Ubicación y límites	39
4.2 Indicadores Sociales y Económicos	40
4.2.1 Educación	40
4.2.2 Empleo.....	41
4.2.3 Vivienda.....	41
4.2.4 Desigualdad y pobreza	43
4.2.5 Población	43
4.5.6. Composición Poblacional.....	44
4.5.7 Servicios sociales de la parroquia Pacayacu	44
4.5.8 Análisis institucional Junta Parroquial de Pacayacu	46
4.5.8.1 Matriz Foda	46
4.5.8.5 Misión.....	47

4.5.8.6	Visión	47
4.5.8.7	Objetivos generales.....	48
4.5.8.8	Objetivos específicos	48
4.5.9	Clasificación de los problemas	48
4.5.9.1	Servicios básicos, infraestructura y vías	48
4.5.9.2	Salud	49
4.5.9.3	Producción y el trabajo.....	49
4.5.9.4	Educación	49
4.5.9.4	Organización comunitaria.....	50
4.5.9.6	Gobierno parroquial.....	50
4.5.9.7	Ambiente	50
4.5.9.	Plan de Desarrollo Parroquial Pacayacu	51
4.3.	Resultados de las encuestas aplicadas.....	54
4.3.1	Evaluación de los aspectos sociales y demográficos de la población.	54
4.3.2	Evaluación de los aspectos de salud de la población.....	63
4.3.3	Análisis de los resultados de los trabajadores del Municipio	72
4.3.4	Análisis de los resultados de la Entrevista a Directivos y Organizaciones.....	77
4.4	Vectores de enfermedades Infecciosas.....	78
4.4.1.	Bacterias Transmitidas por el agua residual	78
4.5.	Evaluación Ambiental.....	80
4.5.1	Nivel de riesgo ambiental.....	82
4.6	Evaluación del riesgo ambiental de Pacayacu	84
V.	PROPUESTA	85
5.1.	Justificación.....	85

5.2. Fundamentación.....	86
5.3. Estudio técnico	87
5.3.1. Organigrama estructural	87
5.3.2. Organigrama de Posición	88
5.3.2.1. Funciones de la junta parroquial	88
5.3.2.2. Funciones del Presidente de la junta Parroquial	89
5.3.2.3. Funciones de la Secretaria tesorera.....	89
5.3.2.4. Funciones de los Obreros	90
5.3.2.5. Funciones del Chofer	91
5.3.2.6. Funciones de la comisión obras públicas	92
5.3.2.7. Funciones de la comisión de medio ambiente y trabajo.....	92
5.3.2.8 Funciones de la comisión de adquisición y finanzas	93
5.3.2.9 Funciones del comité de cultura y educación.....	94
5.3.1. Planta de tratamiento de las aguas servidas	95
5.3.1.1 Tratamiento primario	95
5.3.1.2. Tratamiento secundario.....	95
5.3.1.3. Tratamiento terciario	95
5.3.2 Flujograma de Planta de Tratamiento de aguas servidas.....	97
5.3.3 Diagrama de Planta de Tratamiento de aguas Servidas.....	98
5.4. Presupuesto de gastos para la planta de tratamiento	99
5.4.1 Suministro y Equipamiento	99
5.4.1.1. Equipamiento de aireación.....	99
5.4.1.2 Equipamiento de desinfección	100
5.4.3. Equipamiento.....	100
5.4.3. Presupuesto de Construcción.....	100
5.4.4. Consumos de operación	102

5.4.5 Cronograma de construcción.....	103
5.5. Factibilidad Económica.....	104
5.5.1. Inversión Inicial	104
5.5.1.3 Construcción	104
5.5.1.2 Operación.....	105
5.6. Impacto ambiental de la planta de tratamiento.....	105
5.6.1. Impactos Positivos del proyecto	105
5.6.1.1. Mejoramiento de la Calidad Bacteriológica del agua del Río Pacayacu.	105
5.6.1.2. Mejoramiento de la calidad bacteriológica de las aguas de la parroquia Pacayacu.	105
5.6.1.3. Mejoramiento de la calidad del aire (olores).....	106
5.6.2. Impactos Negativos del proyecto.....	109
5.6.2.1 Etapa de Construcción	109
5.6.3. Conclusiones de la evaluación de impactos	112
5.6.4. Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación	112
6.6.4.1. Etapa de construcción.....	112
6.6.4.2. Etapa de operación	113
5.7. Estructura Organizacional de la Planta de tratamiento	114
5.7.1. Organigrama Estructural.....	114
5.7.2. Manual de Funciones.....	114
5.7.2.1. Funciones de la comisión de medio ambiente y trabajo.....	114
5.7.2.2. Funciones del Programa de Capacitación.....	115
5.7.2.3. Funciones del Jefe de Planta	115
5.7.2.4. Funciones del Supervisor	116
5.7.2.5. Funciones del operador.....	116

5.7.2.6. Funciones de Mantenimiento	116
5.7.2.7. Funciones de seguridad	117
5.8. Cronograma de actividades.....	118
VI. DISCUSIÓN.....	119
VII. CONCLUSIONES.....	121
VIII. RECOMENDACIONES.....	122
IX. RESUMEN.....	123
X. SUMMARY	125
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	127
XII. ANEXOS.....	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Mapa de Lago Agrio.....	39
2. Educación. Parroquia Pacayacu	41
3. Empleo Parroquia Pacayacu.....	41
4. Viviendas Pacayacu.....	42
5. Viviendas Propias. Pacayacu.....	42
6. Viviendas y Servicios. Parroquias de Lago agrio	42
7. Desigualdad y pobreza. Parroquias de Lago agrio	43
8. Población. Parroquias de Lago agrio	44
9. Sexo (H ó M).....	54
10. Edad	55
11. ¿En qué sector de la parroquia vive?	56
12. ¿Cuántos miembros de la familia habitan en la vivienda?	57
13. ¿Qué nivel de educación tiene?.....	58
14. ¿A qué se dedica Ud.?	59
15. ¿Cuál considera Ud. que es el problema más acuciante en relación al manejo de las aguas servidas a nivel municipal?	60
16. ¿Hay tratamiento de las aguas servidas previo a su desecho?	61
17. ¿Hay una necesidad de capacitación de los técnicos municipales y de las autoridades en las decisiones en cuanto a esta situación de manejo de aguas residuales?.....	62
18. ¿A qué lugar acude en caso de enfermedad o dolencia?	63
19. ¿Cuántos menores de edad hay en el hogar?	64
20. ¿Tiene todas las vacunas del Ministerio de Salud Pública?	65

21. ¿Se realizan los miembros de la familia chequeos médicos sin estar enfermos?	66
22. ¿En los últimos años cuantas veces acudió al médico?	67
23. ¿Vienen a la parroquia brigadas médicas del Ministerio de Salud Pública?	68
24. ¿Cuáles son los principales problemas de salud de las personas que viven en su hogar?.....	69
25. ¿Existen programas de algún ente oficial para eliminar mosquitos, roedores, etc.?	70
26. ¿Indique según su criterio en orden de importancia los principales problemas que tiene la parroquia y que afectan a la población?	71
27. ¿El método usado actualmente en el tratamiento de las aguas servidas es el adecuado?.....	72
28. ¿Cree usted que el optar por un nuevo método se beneficiará la comunidad y se disminuirán los daños ambientales y del ecosistema de la población?	73
29. ¿Qué tipo de fuentes de información encuentra disponible su institución para asistirle en la toma de decisiones relativas al manejo de las aguas servidas?	74
30. ¿Usted cuenta con el apoyo de las autoridades en su trabajo?.....	75
31. ¿Tiene en su actividad los recursos necesarios y los materiales adecuados para desempeñar su trabajo?.....	76
32. Organigrama estructural	87
33. Organigrama de Posición.....	88
34. Flujograma de tratamiento	97
35. Diagrama de planta de tratamiento de aguas residuales.....	98
35. Organigrama estructural de la planta.....	114

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Barrios de la Parroquia Pacayacu.....	31
2. Distribución de muestra	36
3. Distribución Administrativa de la parroquia Pacayacu	40
4. Población	44
5. Sector Educación.....	44
6. Sector Salud	45
7. Sector Agua y Saneamiento	45
8. Sector Medio Ambiente.....	45
9. Plan de desarrollo. Salud.....	51
10. Plan de desarrollo. Servicios Básicos	52
11. Plan de desarrollo. Gobierno parroquia	53
12. Principales bacterias transmitidas por el agua.....	79
13. Puntuación del riesgo ambiental	82
14. Evaluación ambiental.....	84
12. Costos de Equipamiento	100
13. Consumo de construcción.....	100
14. Consumo de operación	102
15. Gastos del personal de la planta.....	102
16. Cronograma de construcción	103
16. Inversión Inicial	104
17. Presupuesto de construcción.....	104
18. Presupuesto de Operación	105

20. Listado de impactos positivos del proyecto etapas de construcción y operación	107
21. Listado de impactos negativos identificados para las etapas de construcción y operación.	110

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Pág.
1. Encuesta dirigida a la población	128
1.1. Resultado de la encuesta	130
2. Encuesta para evaluar los aspectos de salud.....	132
2.1. Resultado de las encuestas	134
3. Entrevista dirigida a las autoridades y organizaciones	137
4. Encuesta dirigida a los trabajadores del municipio	138
4.1. Resultado de las encuestas	139
5. Costo y financiamiento.....	140
6. Cronograma de actividades	141

I. INTRODUCCIÓN

Visto de una perspectiva mundial existe capacidad inadecuada del tratamiento de las aguas residuales, especialmente en países poco desarrollados. Esta circunstancia ha existido desde los años 70 debido a la superpoblación, a la crisis del agua y al costo de construir sistemas de tratamiento de aguas residuales. El resultado del tratamiento inadecuado de las aguas residuales es aumento significativo de la mortalidad (sobre todo) de enfermedades prevenibles; por otra parte, este impacto de la mortalidad es particularmente alto entre los infantes y otros niños en países subdesarrollados, particularmente en los continentes de África y de Asia. En el año 2000, las Naciones Unidas han establecido que 2.64 mil millones de personas tenían el tratamiento y/o disposición de las aguas residuales inadecuado. Este valor representó a 44 por ciento de la población global, pero en África y Asia aproximadamente la mitad de la población no tenía ningún acceso cualesquiera a los servicios del tratamiento de aguas residuales.

En el Ecuador el tratamiento de aguas servidas cubre todas las instalaciones sanitarias de la base, a través de 27 m de tubería de PVC, aproximadamente, que conducen las aguas servidas desde las diferentes instalaciones sanitarias como: cocina y baterías sanitarias. El sistema cuenta también con conexiones de recolección para los condensados de los equipos de aire acondicionado e instalaciones eléctricas y estas aguas terminan en un pozo séptico. Según investigaciones realizadas por organizaciones internacionales la situación actual de tratamiento de aguas servidas en el país no satisface las necesidades de los pobladores ya que al contar con una mala calidad de servicio se obtiene una situación de alerta en cuanto a salud se trata.

En esta ciudad no existe un tratamiento adecuado para la evacuación de aguas servidas. Por lo cual es indispensable que se tenga en consideración las medidas adecuadas para mejorar el manejo de aguas servidas, por parte

del Municipio y la autogestión de sus pobladores, ya que estas medidas no solo ayudará a tener un ambiente sano donde vivir, si no también ayudarán al desarrollo institucional y cantonal de este lugar.

La presente investigación sobre “El Manejo Técnico de los Sistemas de evacuación de aguas servidas en la parroquia Pacayacu del cantón Lago Agrio”, aportará en la primera parte el conocimiento sobre la situación de la parroquia, ya que la cantidad de viviendas que evacuan los residuos no cuentan con un sistema de evacuación adecuado, en segundo lugar se analizará el aspecto de salud de los habitantes, para finalmente realizar la propuesta de solución a este problema que será en beneficio de esta comunidad.

1.1 Planteamiento del problema

Es conocido que las aguas residuales contienen microorganismos que causan enfermedades (patógenas), incluyendo virus, protozoos y bacterias. Los cuerpos patogénicos pueden producirse en los individuos infectados e incluso en los animales, que puede existir o no existir síntomas de las enfermedades.

En el cantón Lago Agrio se evidencia la falta de control en el sistema de recolección de aguas servidas, ya que el sistema utilizado en la actualidad no permite que disminuya la contaminación de sus alrededores, lo que convierte a la ciudad en un lugar peligroso para habitar, esto se refleja en las avenidas de la ciudad donde se transita es notable a simple vista los olores contaminantes. Las consecuencias de no utilizar nuevos métodos para el manejo de las aguas servidas generan más enfermedades, inundaciones, y otros efectos contaminantes en el medio ambiente.

Para mejorar las condiciones de salud y saneamiento, se proponen Métodos que permitan procesar de mejor forma la Evacuación de Aguas Servidas para la prevención y control de enfermedades.

El tratamiento de aguas servidas es necesario para la prevención de la contaminación ambiental y del agua, al igual que para la protección de la salud pública.

1.2 Formulación del Problema

¿Los métodos inadecuados en los sistemas de evacuación de aguas servidas en la Parroquia Pacayacu del Cantón Lago Agrio disminuye las condiciones de salud de sus habitantes?

1.3 Delimitación del Problema

1.3.1 Delimitación Espacial

La presente investigación se realizó en la parroquia rural Pacayacu del cantón Lago Agrio.

1.3.2 Delimitación del Tiempo

Esta investigación se desarrolló en el año 2010 con una duración de 7 meses.

1.3.3 Unidades de observación

- Entrevistas a: Autoridades de la parroquia
- A organizaciones y habitantes.
- Personal Administrativo.
- Encuestas a: moradores de la parroquia y sus alrededores.

1.4 Justificación y Factibilidad

Los grandes riesgos para la salud de la población de la Parroquia Pacayacu, la falta de procedimientos técnicos de las aguas Servidas, justifican por si mismos la necesidad de proponer los nuevos métodos para el manejo técnico de las aguas servidas.

La contaminación del ambiente y el aumento de las enfermedades de la Parroquia Pacayacu del Cantón Lago Agrio, como por ejemplo: Brotes de enfermedades bacterianas en la piel, intestinales y otras de transmisión hídrica, hace necesario que la Municipalidad del Cantón tome medidas que disminuyan los efectos progresivos de los contaminantes de las aguas servidas.

En los impactos sobre la salud y ambientales que se vive en esta zona, se deben tomar medidas urgentes a mediano plazo, no solo por la salud de los habitante sino también como aporte para el mejoramiento turístico en la región, pues se trata un área de atención prioritaria para la Municipalidad y que generará el desarrollo del Cantón, lo cual destaca la importancia por su aporte científico y por ende justifica la realización de la presente tesis.

Por tanto, es factible de proponer un cambio en el manejo técnico aplicados a los sistemas de aguas servidas en la parroquia Pacayacu del cantón Lago Agrio, ya que he previsto el empleo de una serie de recursos necesarios para garantizar que la investigación se llevará a cabo en el tiempo previsto en el cronograma.

1.5 Objetivos

1.5.1 General

Establecer el manejo técnico de los sistemas de evacuación de aguas servidas de la parroquia Pacayacu del cantón Lago Agrio.

1.5.2 Específicos

- Realizar un diagnóstico sobre la evacuación de aguas servidas de la parroquia Pacayacu.
- Identificar los efectos que se producen en la salud de los habitantes de la parroquia Pacayacu.
- Desarrollar la propuesta sobre la factibilidad de tratamiento de aguas servidas de la parroquia Pacayacu.

1.6 Hipótesis

El manejo inadecuado de los sistemas de evacuación de aguas servidas genera enfermedades en la parroquia Pacayacu del cantón Lago Agrio.

II. REVISIÓN LITERARIA

2.1 Ecosistema

Es un sistema de relaciones entre los seres vivos entre si y con su entorno. La noción del sistema. La noción del sistema es inherente a la reflexión ambiental, impregna la problemática ambiental y justifica el estilo de la gestión. **Gómez (2007)**.

2.2 Contaminación

La contaminación adquiere muchas formas. Existen sustancias peligrosas como los PBC (Policlorinado Bifenil) que se usa como liquido de enfriamiento en transformadores de energía eléctrica. Los solventes de cloro son una preocupación enorme porque contaminan el agua potable. Los plaguicidas se acumulan en el ambiente con el tiempo. El plomo de las tuberías y el asbesto que se usaba en la construcción son tóxicos. Los desechos como los residuos nucleares y los productos químicos tóxicos son productos derivados de la industria y el gobierno y se deben guardar con seguridad. Los residuos sólidos y gaseosos están compuestos por toda clase de desechos que no es líquido ni gaseoso. **Freeman, Gilbert, Stoner, Sacristán (2006)**.

2.2.1 Gases Tóxicos

Pueden producir, por inhalación, efectos agudos o crónicos o irritantes, e incluso la muerte. Los gases tóxicos pueden, además, ser inflamables, corrosivos o comburentes Ej. Cloro. Se lo considera tóxicos cuando presentan una CL50 de 5000 partes por millón. **Wikipedia (2010)**

2.2.2 Desechos Químicos

Los desechos químicos son un problema que acarrea muchos gastos a las industrias, debido a las sustancias químicas nocivas que producen en sus procesos de fabricación.

Los desechos químicos deben estar de acuerdo con las leyes tanto nacionales como internacionales, según la región. Así, de este modo, es posible clasificar los desechos como residuos peligrosos o no peligrosos para la salud y para la conservación de medio ambiente. **Desechos-químico (2010)**

2.2.3 Químicos contaminantes

Incluyen compuestos orgánicos disueltos o dispersos en el agua. Los contaminantes inorgánicos son diversos productos disueltos o dispersos en el agua que provienen de descargas domésticas, agrícolas industriales o de erosión del suelo. Los principales son cloruros, sulfatos, nitratos y carbonatos.

También desechos ácidos, alcalinos y gases tóxicos disueltos en el agua como los óxidos de azufre, de nitrógeno, amoníaco, cloro y sulfuro de hidrógeno (ácido sulfhídrico). **Contaminantes (2010)**

2.2.4 Riesgos Químicos

Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistemáticas según la naturaleza de producto y vía de exposición. Según de qué producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural. Hoy en día, casi todos los trabajadores están expuestos a algún tipo de riesgo

químico porque se utiliza productos químicos en casi todas las ramas de la industria. De hecho los riesgos químicos son los más graves. **Wikipedia (2010)**

2.2.5 Enfermedades causadas por la contaminación

- **Amebiasis**

Síntomas: dolores abdominales, estreñimiento o diarrea, fiebre, escalofríos, úlceras cutáneas.

Fuentes contaminantes: Heces humanas, aguas residuales.

Factores contribuyentes: Uso de agua contaminada. Saneamiento ambiental deficiente.

- **Giardiasis**

Síntomas: diarreas, náuseas, vómitos, debilidad, fatiga, fiebre, heces amarillentas.

Fuentes contaminantes: Heces humanas, heces de castor, agua residuales domésticas.

Factores contribuyentes: Eliminación inadecuada de aguas residuales, tratamientos de agua incompleto, saneamiento ambiental deficiente.

- **Cólera(rebrote)**

Síntomas: Diarrea profunda, vómitos, dolores abdominales, deshidratación, sed, ojos hundidos.

Fuentes contaminantes: Heces y vómitos humanos, aguas residuales domésticas.

Factores contribuyentes: Utilización de aguas contaminantes, mal estado nutricional.

- **Gastroenteritis**

Síntomas: Dolores abdominales, diarrea, fiebre, vómitos, cefalea.

Fuentes contaminantes: Heces humanas, aguas residuales domesticas,

Factores contribuyentes: Eliminación impropia de aguas residuales, uso de agua contaminada.

- **Hepatitis A**

Síntomas: Fiebre, malestar, languidez, anorexia, nauseas, vómitos, ictericia.

Fuentes contaminantes: Heces y orina humanas, aguas residuales domesticas.

Factores contribuyentes: Eliminación inadecuada de aguas residuales.

- **Fiebre Tifoidea**

Síntomas: Fiebre constante, malestar, cefales, vómitos, anorexia, diarrea, sanguinolenta.

Fuentes contaminantes: Heces y orina humanas, aguas residuales domesticas.

Factores contribuyentes: Eliminación de aguas residuales, uso de agua contaminada, deficiencia en la coloración. Eduaca Sitios (2010).

2.3 Mecanismos de Control

Para permanecer, el ecosistema dispone de mecanismo de control, son particularmente relevantes los que regulan el almacenamiento y liberación de los elementos nutritivos, la producción y descomposición de las sustancias orgánicas. La eficiencia de estos mecanismos aumenta con la

evolución desde los ecosistemas inmaduros a maduros, en la medida que se va produciendo el reajuste evolutivo, la adaptación mutua de los componentes, capaz de evitar las oscilaciones bruscas. **Gómez (2007)**.

2.4 Sistemas de Recolección de Aguas Actuales

Los sistemas actuales de recolección de aguas de alcantarillado en las áreas, consisten en alcantarillas de agua pluvial y sanitaria independiente en alcantarillas combinadas en las secciones más antiguas de las ciudades. **Henry y Heike (2006)**.

2.5 Alcantarillas Sanitarias

Las alcantarillas sanitarias transportan las aguas negras domesticas, los residuos líquidos comerciales e industriales y las aportaciones indeseables de infiltración y las aguas pluviales, puesto que las descargas de aguas negras, de viviendas, edificios y fabricas se pueden producir de forma simultánea, el diseño de las alcantarillas sanitarias deben permitir el manejo del flujo máximo. **Henry y Heike (2006)**.

2.6 Colectores de Aguas de Lluvia

Los colectores de agua de lluvia reciben el desagüe de agua pluvial de caminos, techos, prados, y otras superficies. Se dispone de diversos métodos para estimar los regímenes o volúmenes de desagüe. Todos ellos parten de una tormenta específica de (2 a 100 años) y de información sobre una tormenta real (o representativa o de curvas), que correlaciona la intensidad de precipitación pluvial con la duración de las tormentas. **Henry y Heike (2006)**.

2.7 Alcantarillas Combinadas

Las alcantarillas combinadas desempeñan las funciones de colectores sanitarios y pluviales y son comunes en las secciones más antiguas de casi todos los municipios. Puesto que estas alcantarillas transportan residuos sanitarios y están conectados a los drenajes de pisos de los sótanos, cualquier sobre carga podría causar el retorno de aguas negras sanitarias al interior de los sótanos. **Henry y Heike (2006).**

2.8 Contaminantes de las Aguas de Desechos

Las aguas negras son todas no son solo las descargas de los escusados, sino el conjunto de todos los otros desagües de los hogares y demás sitios. El sistema de alcantarillado conecta las cañerías de baños, fregaderos y escusados con tubos cada vez mayores, al igual que las ramas de los arboles acaban por reunirse en el tronco. Esta mezcla total recogida de todas las tuberías que llegan al tronco del sistema colector se denominan aguas de desechos. Puesto que gastamos tanta agua solo para limpiar pequeñas cantidades de suciedad como cuando estamos bajos la regadera o cuando dejamos la llave abierta sin que se lave nada casi todo lo que se va por las tuberías es agua. **Nebel y Wrigh (2007).**

2.9 Residuos y Cuerpos Sólidos

Los residuos incluyen trapos, bolsas, de plásticos y otros objetos que se dejan ir por los excusados o que resbalan por los desagües de lluvias en los lugares en los que aun están conectados al sistema de aguas residuales. **Nebel y Wrigh (2007).**

2.10 Sistemas de estanques de invernadero

Cuando el clima es un impedimento, un sistema de estanque de invernadero es la respuesta. Existe un sistema en que las aguas residuales fluyen primero por una serie de tanques en los que la bacteria consumen la materia orgánica (tanto disuelta como los parásitos, las algas absorben los nutrientes, los caracoles se comen las algas y así hasta el final de la cadena alimentaria. El sistema incluye almejas, varias especies de peces y 120 especies de plantas, todo con una función particular. Al final se recogen los organismos para alimentación, plantas de ornatos, composta y agua prácticamente pura.

Antes de que llevar las plantas de tratamiento lo más lejos posibles, el sistema pretende convertirse en un criadero de plantas de jardín atractivo para la comunidad a la que sirve. **Nebel y Wrigh (2007).**

2.11 Parámetros de Calidad de las aguas

Las aguas superficiales comprenden el agua de lluvias, escorrentías, caudal freático que aflora (fuentes, manantiales), etc. Cada una de estas entradas y salidas puede contribuir con diferentes compuestos en la calidad del agua superficial. Por ejemplo el agua de lluvia en regiones con alto grado de industrialización puede originar precipitaciones acidas que se incorporan al agua superficial; la escorrentía puede arrastrar compuestos orgánicos naturales, sedimentos, etc., y el caudal freático puede contener elevados niveles de dureza procedentes del flujo del agua a través de la superficie o viceversa. Las actividades humanas pueden aumentar la concentración de los compuestos existentes en un agua superficial o pueden incorporar compuestos adicionales a las mismas.

Predicción y evaluación de impactos en las aguas superficiales

Muchos tipos de proyectos, planes o programas producen impactos en las aguas superficiales (ríos, lagos, estuarios, mares u océanos). Los efectos pueden estar representados por cambios en la cantidad y/o calidad de las aguas produciendo alteraciones en el ecosistema acuático.

Ejemplos de Proyectos que ocasionan impactos relacionados con las aguas superficiales incluyen:

- 1) Industrias o centrales eléctricas y nucleares que extraen aguas superficiales para utilizarlas como agua de refrigeración (esto puede ser de particular durante condiciones de bajo caudal);
- 2) Centrales eléctricas que vierten aguas residuales calientes, procedentes de su ciclo de refrigeración.
- 3) Industrias que vierten aguas residuales del proceso de operaciones rutinarias.
- 4) Depuradoras de aguas residuales urbanas que vierten efluentes primarios, secundarios o terciarios.
- 5) Proyectos de dragados en ríos, puertos estuarios y áreas costeras.
- 6) Proyectos que impiden el relleno o la creación de terraplenes a lo largo de ríos, lagos o estuarios.
- 7) Proyectos de explotaciones de minas a cielo abierto.
- 8) Construcción de presas para abastecimiento de agua, control de avenidas o producción de energía hidroeléctrica.
- 9) Proyectos de canalización de ríos para mejoras del caudal.
- 10) Deforestación y desarrollo agrícola que dan como resultado una contaminación difusa por exceso de nutrientes.

- 11) Vertederos de residuos tóxicos y peligrosos y/o vertederos de residuos sólidos urbanos, que producen contaminación difusa por aguas de escorrentías y lixiviados.
- 12) Proyectos turísticos adyacentes a estuarios o zonas costeras, convertidos con una elevada contaminación bacteriana.

Una cuestión adicional de potencial interés es la naturaleza transfronteriza de las aguas superficiales. Los ríos pueden discurrir de región en región dentro de un país o de un país a otro. **Nebel y Wrigh (2007).**

2.12 Tipos de Aguas

2.12.1 Agua costera

Es el agua adyacente a la tierra firme, cuyas propiedades físicas están directamente influenciadas por las condiciones continentales. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.2 Agua marina

Es el agua de los mares y se distingue por su elevada salinidad, también conocida como agua salada. Las aguas marinas corresponden a las aguas territoriales en la extensión y términos que fijen el derecho internacional, las aguas marinas interiores y las de lagunas y esteros que se comuniquen permanentemente. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.3 Aguas residuales

Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, que hayan sufrido degradación en su calidad original. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.4 Aguas pluviales

Aquellas que provienen de lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y granizo. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.5 Agua dulce

Agua con una salinidad igual o inferior a 0.5 UPS. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.6 Agua salobre

Es aquella que posee una salinidad entre 0.5 y 30 UPS. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.7 Agua salina

Es aquella que posee una salinidad igual o superior a 30 UPS. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.8 Aguas de Estuarios

Son las correspondientes a los tramos de ríos que se hallan bajo la influencia de las mareas y que están limitadas en extensión hasta la zona donde la concentración de cloruros es de 250 mg/l o mayor durante los caudales de estiaje. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.9 Agua Subterránea

Es toda agua del subsuelo, que se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmosférica). **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.10 Aguas Superficiales

Toda aquella agua que fluye o almacena en la superficie del terreno. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.11 Agua para uso Público Urbano

Es el agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, destinada para el uso y consumo humano, previa potabilización. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.12.12 Recolección de Agua Residual

Existen varios métodos para la rehabilitación de tuberías de aguas servidas, los cuales consisten básicamente en el revestimiento interno de las tuberías dañadas. Sin embargo cuando las tuberías no permiten la utilización de revestimientos debido a que están totalmente destruidas o han llegado al término de su capacidad, es necesario la sustitución de las mismas por otras que cumplan con un nuevo periodo de diseño. El método descrito en el este trabajo consiste en la sustitución de tuberías.

El trabajo consiste en explicar en detalle cada una de las actividades que se deben realizar para cumplir totalmente el objetivo propuesto, las cuales se mencionan a continuación: búsqueda de información preliminar, levantamiento topográfico, ubicación de servicios públicos existentes y de proyección futura, estudio de suelos, mediciones, análisis hidráulico del comportamiento de la red existente para el periodo de diseño establecido, diseño y cálculo de las nuevas obras, elaboración de planos, cómputos métricos y especificaciones técnicas. Se describen una serie de etapas en las que se desarrolla el trabajo, las cuales son: Trabajo de Campo, Estudio Conceptual y Proyecto. Se incluyen además modelos de planillas, hojas de cálculo, planos, etc. Los métodos descritos corresponden a un caso en particular, sin embargo los principios, normas y bases de cálculo se pueden adaptar a cualquier caso. Es un trabajo útil para los ingenieros con poca

experiencia en estudios de esta naturaleza. **Recolección de agua residual. (2010).**

2.12.13 Tratamiento de Aguas Residuales

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reuso. Es muy común llamarlo depuración de aguas residuales para distinguirlo del tratamiento de aguas potables.

Las aguas residuales son generadas por residencias, instituciones y locales comerciales e industriales. Éstas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo: tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías - y eventualmente bombas - a una planta de tratamiento municipal. Los esfuerzos para recolectar y tratar las aguas residuales domésticas de la descarga están típicamente sujetas a regulaciones y estándares locales, estatales y federales (regulaciones y controles). A menudo ciertos contaminantes de origen industrial presentes en las aguas residuales requieren procesos de tratamiento especializado.

Típicamente, el tratamiento de aguas residuales comienza por la separación física inicial de sólidos grandes (basura) de la corriente de aguas domésticas o industriales empleando un sistema de rejillas (mallas), aunque también pueden ser triturados esos materiales por equipo especial; posteriormente se aplica un desarenado (separación de sólidos pequeños muy densos como la arena) seguido de una sedimentación primaria (o tratamiento similar) que separe los sólidos suspendidos existentes en el agua residual. A continuación sigue la conversión progresiva de la materia biológica disuelta en una masa biológica sólida usando bacterias adecuadas, generalmente presentes en estas aguas. Una vez que la masa biológica es separada o

removida (proceso llamado sedimentación secundaria), el agua tratada puede experimentar procesos adicionales (tratamiento terciario) como desinfección, filtración, etc. Este efluente final puede ser descargado o reintroducidos de vuelta a un cuerpo de agua natural (corriente, río o bahía) u otro ambiente (terreno superficial, subsuelo, etc). Los sólidos biológicos segregados experimentan un tratamiento y neutralización adicional antes de la descarga o reutilización apropiada.

Estos procesos de tratamiento son típicamente referidos a un:

- Tratamiento primario (asentamiento de sólidos)
- Tratamiento secundario (tratamiento biológico de la materia orgánica disuelta presente en el agua residual, transformándola en sólidos suspendidos que se eliminan fácilmente)
- Tratamiento terciario (pasos adicionales como lagunas, micro filtración o desinfección). **Tratamiento de agua residual (2000).**

2.13 Caracterización de un Agua Residual

Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del agua residual, integrado por la toma de muestras, medición de caudal e identificación de los componentes físico, químico, biológico y microbiológico. **Norma de Calidad Ambiental (2005).**

2.14 Ley de Gestión Ambiental

2.14.1 Del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental

Art. 10.- Las instituciones del Estado con competencia ambiental forman parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y se someterán obligatoriamente a las directrices establecidas por el Consejo Nacional de Desarrollo Sustentable.

Este Sistema constituye el mecanismo de coordinación transectorial, integración y cooperación entre los distintos ámbitos de gestión ambiental y manejo de recursos naturales; subordinado a las disposiciones técnicas de la autoridad ambiental.

Art. 11.- El Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental estará dirigido por la Comisión Nacional de Coordinación, integrada de la siguiente forma:

1. El Ministro del ramo, quien lo presidirá;
2. La máxima autoridad de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES;
3. Un representante del Consorcio de Consejos Provinciales;
4. Un representante de la Asociación de Concejos Municipales;
5. El Presidente del Comité Ecuatoriano para la Protección de la Naturaleza y Defensa del Medio Ambiente, CEDECNMA;
6. Un representante del Consejo de Desarrollo de las Nacionalidades y Pueblos del Ecuador, CODENPE;
7. Un representante de los pueblos negros o afro ecuatorianos;
8. Un representante de las Fuerzas Armadas; y,
9. Un representante del Consejo Nacional de Educación Superior, que será uno de los rectores de las universidades o escuelas politécnicas. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.14.2 De la Participación de las Instituciones del Estado

Art. 12.- Son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia, las siguientes:

- a) Aplicar los principios establecidos en esta Ley y ejecutar las acciones específicas del medio ambiente y de los recursos naturales;
- b) Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del ramo;
- c) Participar en la ejecución de los planes, programas y proyectos aprobados por el Ministerio del ramo;
- d) Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar las normas técnicas necesarias para proteger el medio ambiente con sujeción a las normas legales y reglamentarias vigentes y a los convenios internacionales;
- e) Regular y promover la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social; mantener el patrimonio natural de la Nación, velar por la protección y restauración de la diversidad biológica, garantizar la integridad del patrimonio genético y la permanencia de los ecosistemas;
- f) Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas para la protección del medio ambiente y manejo racional de los recursos naturales; y.

g) Garantizar el acceso de las personas naturales y jurídicas a la información previa a la toma de decisiones de la administración pública, relacionada con la protección del medio ambiente.

Art. 13.- Los consejos provinciales y los municipios, dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley. Respetarán las regulaciones nacionales sobre el Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas para determinar los usos del suelo y consultarán a los representantes de los pueblos indígenas, afroecuatorianos y poblaciones locales para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.14.3 Instrumentos de Gestión Ambiental

2.14.3.1 De la Planificación

Art. 14.- Los organismos encargados de la planificación nacional y seccional incluirán obligatoriamente en sus planes respectivos, las normas y directrices contenidas en el Plan Ambiental Ecuatoriano (PAE).

Los planes de desarrollo, programas y proyectos incluirán en su presupuesto los recursos necesarios para la protección y uso sustentable del medio ambiente. El incumplimiento de esta disposición determinará la inejecutabilidad de los mismos.

Art. 15.- El Ministerio a cargo de las finanzas públicas, en coordinación con el Ministerio del ramo elaborará un sistema de cuentas patrimoniales, con la finalidad de disponer de una adecuada valoración del medio ambiente en el país y procurarán internalizar el valor ecológico de los recursos naturales y los costos sociales derivados de la degradación ambiental.

El Ministerio del ramo presentará anualmente al Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental un informe técnico en el que consten los resultados de la

valoración económica del medio ambiente y de los recursos naturales renovables.

Art. 16.- El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial es de aplicación obligatoria y contendrá la zonificación económica, social y ecológica del país sobre la base de la capacidad del uso, de los ecosistemas, las necesidades de protección del ambiente, el respeto a la propiedad ancestral de las tierras comunitarias, la conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural. Debe coincidir con el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio. El ordenamiento territorial no implica una alteración de la división político administrativa del Estado.

Art. 17.- La formulación del Plan Nacional de Ordenamiento Territorial la coordinará el Ministerio encargado del área ambiental, conjuntamente con la institución responsable del sistema nacional de planificación y con la participación de las distintas instituciones que, por disposición legal, tienen competencia en la materia, respetando sus diferentes jurisdicciones y competencias.

Art. 18.- El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación así como los procedimientos de revisión y auditoría. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.14.3.2 De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental

Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el

Precautelatorio.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 21.- Los sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 22.- Los sistemas de manejo ambiental en los contratos que requieran estudios de impacto ambiental y en las actividades para las que se hubiere otorgado licencia ambiental, podrán ser evaluados en cualquier momento, a solicitud del Ministerio del ramo o de las personas afectadas.

La evaluación del cumplimiento de los planes de manejo ambiental aprobados se realizará mediante la auditoría ambiental, practicada por consultores previamente calificados por el Ministerio del ramo, a fin de establecer los correctivos que deban hacerse.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 24.- En obras de inversión públicas o privadas, las obligaciones que se desprendan del sistema de manejo ambiental, constituirán elementos del

correspondiente contrato. La evaluación del impacto ambiental, conforme al reglamento especial será formulada y aprobada, previamente a la expedición de la autorización administrativa emitida por el Ministerio del ramo.

Art. 25.- La Contraloría General del Estado podrá, en cualquier momento, auditar los procedimientos de realización y aprobación de los estudios y evaluaciones de impacto ambiental, determinando la validez y eficacia de éstos, de acuerdo con la Ley y su Reglamento Especial. También lo hará respecto de la eficiencia, efectividad y economía de los planes de prevención, control y mitigación de impactos negativos de los proyectos, obras o actividades. Igualmente podrá contratar a personas naturales o jurídicas privadas para realizar los procesos de auditoría de estudios de impacto ambiental.

Art. 26.- En las contrataciones que, conforme a esta Ley deban contar con estudios de impacto ambiental, los documentos precontractuales contendrán las especificaciones, parámetros, variables y características de esos estudios y establecerán la obligación de los contratistas de prevenir o mitigar los impactos ambientales. Cuando se trate de concesiones, el contrato incluirá la correspondiente evaluación ambiental que establezca las condiciones ambientales existentes, los mecanismos para, de ser el caso, remediarlas y las normas ambientales particulares a las que se sujetarán las actividades concesionadas.

Art. 27.- La Contraloría General del Estado vigilará el cumplimiento de los sistemas de control aplicados a través de los reglamentos, métodos e instructivos impartidos por las distintas instituciones del Estado, para hacer efectiva la auditoría ambiental. De existir indicios de responsabilidad se procederá de acuerdo a la ley. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.14.3.3 De los mecanismos de participación social

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.

El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tomará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.

Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.14.4 Instrumentos de aplicación de normas ambientales

Art. 33.- Establéense como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes:

Parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

Art. 34.- También servirán como instrumentos de aplicación de normas ambientales, las contribuciones y multas destinadas a la protección ambiental y uso sustentable de los recursos naturales, así como los seguros de riesgo y sistemas de depósito, los mismos que podrán ser utilizados para incentivar acciones favorables a la protección ambiental.

Art. 35.- El Estado establecerá incentivos económicos para las actividades productivas que se enmarquen en la protección del medio ambiente y el manejo sustentable de los recursos naturales. Las respectivas leyes determinarán las modalidades de cada incentivo. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.14.4.1 Del financiamiento

Art. 36.- Para la ejecución de programas de control y preservación ambiental, el Ministerio del ramo se financiará con las asignaciones presupuestarias establecidas para el efecto, los ingresos por las multas previstos en el tercer inciso del artículo 24 de la Ley de Cheques, los que se originen en programas de cooperación internacional, contribuciones y donaciones y los que provengan de las tasas y multas a las que se refiere el artículo siguiente.

Art. 37.- El Ministerio del ramo ejercerá jurisdicción coactiva para recaudar las multas y tasas previstas en esta Ley, de las cuales sea beneficiario.

Art. 38.- Las tasas por vertidos y otros cargos que fijen las municipalidades con fines de protección y conservación ambiental serán administrados por las mismas, así como los fondos que recauden otros organismos competentes, serán administrados directamente por dichos organismos e invertidos en el mantenimiento y protección ecológica de la jurisdicción en que fueren generados. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.14.5 De la información y vigilancia ambiental

Art. 39.- Las instituciones encargadas de la administración de los recursos naturales, control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiental, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su competencia, esos datos serán remitidos al Ministerio del ramo para su sistematización; tal información será pública.

Art. 40.- Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo. La información se presentará a la brevedad posible y las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias para solucionar los problemas detectados. En caso de incumplimiento de la presente disposición, el infractor será sancionado con una multa de veinte a doscientos salarios mínimos vitales generales. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.14.6 De la protección de los derechos ambientales

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concede se acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

Art. 42.- Toda persona natural, jurídica o grupo humano podrá ser oída en los procesos penales, civiles o administrativos, que se inicien por infracciones de carácter ambiental, aunque no hayan sido vulnerados sus propios derechos.

El Presidente de la Corte Superior del lugar en que se produzca la afectación ambiental, será el competente para conocer las acciones que se propongan a consecuencia de la misma. Si la afectación comprende varias jurisdicciones, la competencia corresponderá a cualquiera de los presidentes de las cortes superiores de esas jurisdicciones. **Ley de Gestión Ambiental (2009).**

2.15 Hidrología de aguas superficiales

Cuando se considera la cantidad o calidad del agua superficial es importante comprender los procesos que crean las masas de agua superficial (ríos, arroyos, lagos y similares). El agua superficial surge de tormentas de lluvia (o nieve) que generan las aguas de escorrentía y del agua subterránea que vierte en ella. La lluvia puede infiltrarse en el terreno, ser captada por vegetación (captación inicial) u originar el agua de escorrentía. La lluvia puede, por tanto, evaporarse desde el suelo y cursos o masas de agua, transpirar a través de la vegetación, pasar al agua subterránea y originar el agua superficial. Los caudales de escorrentía fluyen hacia abajo hasta riachuelos, arroyos, lagos y ríos y eventualmente hasta los océanos (a menos que se evaporen, se filtren a través de la superficie o se pierda durante su recorrido por alguna otra causa). La lluvia que se filtra en el subsuelo y se convierte en agua subterránea aflora en cualquier otro lugar a la superficie. **Larry Canter (2007).**

2.16 Predicción y evaluación de impactos en las aguas superficiales

Muchos tipos de proyectos, planes o programas producen impactos en las aguas superficiales (ríos, lagos, estuarios, mares u océanos). Los efectos pueden estar representados por cambios en la cantidad y calidad de las aguas produciendo alteraciones en el ecosistema acuáticos. Ejemplos de

proyectos que ocasionan impactos relacionados con las aguas superficiales incluyen:

- 1.- Industrias o centrales eléctricas y nucleares que extraen aguas superficiales para utilizarlas como aguas de refrigeración (esto puede ser de particular preocupación durante condiciones de bajo caudal).
- 2.- Centrales eléctricas que vierten aguas residuales calientes, procedentes de sus ciclos de refrigeración.
- 3.- Industrias que vierten aguas residuales de procesos de operaciones rutinarias o como resultado de accidentes y derrames.
- 4.- Depuradoras de aguas residuales urbanas que vierten efluentes primarios, secundarios, o terciarios.
- 5.- Proyectos de dragados en ríos, puertos, estuarios y áreas costeras (pueden producir el aumento de turbidez y la liberación de contaminantes de sedimentos).
- 6.- proyectos que impliquen el relleno o creación de muros a lo largo de ríos, lagos, estuarios y áreas costeras. **Larry Canter (2007).**

2.17 Preparación de documentación

Los resultados del estudio de impacto ambiental, y en particular la información y los resultados correspondientes a la selección de la solución adoptada, deben presentarse en un estudio de impacto ambiental. La información generada y utilizada en la previsión y evaluación es muy extensa. Por tanto, se recomienda como parte de esta metodología documentar cada una de las actividades. Esta información puede ser incorporada más tarde de forma que en la selección correspondiente del

estudio de impacto aparezca sólo una información concisa sobre la previsión de impactos. Larry Canter (2007).

2.18 Programa de vigilancia de los impactos sobre la salud

Normalmente, y contraste con otros impactos ambientales, los impactos sobre la salud no son fáciles de detectar, y si se detectan, es difícil establecer una relación clara entre el efecto y el proyecto. Esto es particularmente cierto para los efectos cancerígenos y para los efectos hereditarios que pueden tardar mucho tiempo en desarrollarse, pueden estar influenciados por factores que confundan los resultados y pueden ser difíciles de separar de los efectos ya existentes. **Larry Canter (2007).**

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la Investigación

La presente investigación se realizó en la parroquia Pacayacu del Cantón Lago Agrio Provincia de Sucumbíos. Está situada en el extremo este del cantón Lago Agrio y sus límites son: Norte, Río San Miguel; Sur, Río Aguarico; Este, Cantón Cuyabeno y oeste, la parroquia Dureno.

La distribución administrativa de la parroquia está en barrios, pre cooperativas y recintos, de acuerdo al siguiente detalle:

Cuadro 1. Barrios de la Parroquia Pacayacu.

Barrio	Pre-Cooperativa	Recinto
5 de Agosto	San Juan de Pazul	Río Pacayacu
6 de Enero	Unión Lojana	Cristóbal Colón
Nuevo Paraíso	Golondrinas	Juan Montalvo
El Palmar	Chañangue	Puerto Nuevo
28 de Abril	11 de Abril	Chone Uno
Central	Plantaciones Ecuatorianas	Chiritza
La Merced	Cristóbal Colón	Y de Harbert
10 de Agosto	Aska Sacha	19 de Abril
		La Granito

Fuente: Plan estratégico de desarrollo parroquial (2006 - 2015)

Elaboración: El Autor

3.2 Materiales y Equipos

En el desarrollo de la presente investigación se utilizó los siguientes materiales y equipos:

Equipo de Computación	Cantidad
Flash Memory 4 Gb	2
Cartucho a color	3
Cartucho negro	4
Escaneo de archivos	50
Compact Disc RW	5
Impresiones	600
Grabadora Digital	1
Cámara fotográfica 7.2 MP	1
Materiales	
Lapiceros	6
Grapadora	1
Hojas A4	300
Copias para encuestas	450
Borrador	1
Sacapuntas	1
Lápices	6
Resaltadores	2
Carpetas	6
Anillados	3
Empastados	8

3.3 Tipo de Investigación

3.3.1 Bibliográfica o documental

Para la presente investigación se utilizó libros, revistas que permitieron reunir información sobre los sistemas de evacuación de aguas servidas.

3.3.2 Investigación de campo

Se aplicó encuestas y entrevistas a la población considerada en la investigación.

3.3.3 Investigación Descriptiva

Se describió los procedimientos actuales utilizados en la recolección de aguas servidas y se diseñó los nuevos métodos para el manejo técnico de los sistemas de recolección.

3.4 Método de la Investigación

El presente es un estudio de investigación acción participativa con componentes cuantitativos y cualitativos que permitió interpretar la información obtenida a través de encuestas a pobladores, trabajadores de la junta parroquial y autoridades de la parroquia con la finalidad de obtener datos reales del proyecto de estudio.

3.4.1 Investigativo

En la fase de preparación para la investigación, se plantearon los objetivos sobre las funciones, procedimientos e información del departamento de Gestión Ambiental del Municipio de Lago agrio.

En la fase ejecutiva se ejecutó las tareas de procesamiento de datos, obtenidos de la información recopilada en el Gestión Ambiental del Municipio. En la fase comunicativa se elaboró la redacción del informe de los resultados de la investigación.

3.4.2 Científico

Se estableció a través del Departamento de Gestión Ambiental y Obras Públicas un proceso organizado para la evaluación de los métodos de Recolección de Aguas Servidas y se determinó la necesidad de contar con información que permita conseguir los objetivos propuestos.

3.4.3 Analítico

El análisis de los datos recopilados sirve para recomendar el o los métodos adecuados a las necesidades actuales del Cantón.

3.5 Fuentes

3.5.1 Primarias

Mediante cuestionarios, se encuestó a los pobladores acerca del manejo técnico de los sistemas de evacuación de aguas servidas actuales y se entrevistó al Director del departamento de Gestión Ambiental y Obras Públicas.

3.5.2 Secundarias

La información derivada de los libros, revistas e internet, sirve para realizar el análisis, síntesis y la interpretación de la problemática presentada en el departamento de Gestión Ambiental y Obras Públicas del Municipio de Lago Agrio en la Provincia de Sucumbíos.

3.6 Técnicas e instrumentos de evaluación

Por las características de la investigación y los métodos a aplicarse, se aplica como técnicas para recolectar información y datos se utilizó la observación directa, la encuesta estructural, la entrevista, y la consulta bibliográfica.

3.7 Población y muestra

Para la aplicación de la encuesta, se consideró como universo a la población de la parroquia Pacayacu, donde viven alrededor de 6.500 habitantes, según el Censo de Población y Vivienda del año 2001, partiendo de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{(E)^2 (N - 1) + 1}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la Población

E= Margen de error. 5%

$$n = \frac{6500}{(0,05)^2 (6500 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{6500}{(0,0025) (6500) + 1}$$

$$n = \frac{6500}{16,25 + 1}$$

$$n = \frac{6500}{17,25}$$

n = 377 Encuestas a realizar

Se aplicó además una encuesta a todos los trabajadores y una entrevista a las autoridades, y cinco miembros de la junta parroquial del Pacayacu.

Cuadro 2. Distribución de muestra

Población de la parroquia Pacayacu	Dirigidas a la comunidad	Dirigidas a los trabajadores de la junta parroquial	Entrevista dirigida a las autoridades
6500	377	10	5

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 2001

Elaboración: El Autor

3.8. Procedimiento metodológico

3.8.1. Etapa de diagnóstico

Para la realización de esta investigación se va a involucrar la comunidad Pacayacu y una zona determinada, lo primero fue conocer las características y la dinámica del territorio, establecer una relación directa con la comunidad, y a partir de la interacción de las partes, plantear la problemática existente;

1. Sistematización de información secundaria para conocer el estado de la temática a partir de la lectura y evaluación de bibliografía de consulta y de referencia.
2. Conocimiento y caracterización de experiencias relevantes sobre el tema de aguas servidas en las ciudades y centros urbanos.
3. Definición y estructura de una base de información sobre las dimensiones, componentes, fenómenos e indicadores sobre el tema objeto de la investigación

3.8.1.1. Diagnóstico participativo

Es esencial realizar un diagnóstico participativo de los diferentes componentes del sector (socioeconómico, biofísico, normativo) para conocer cómo se maneja la problemática en la zona de estudio, y establecer criterios de participación con la ciudadanía involucrada, que permitan fortalecer y reforzar la propuesta metodológica.

3.8.2. Propuesta

Dentro de la propuesta en el proyecto de investigación, que las aguas servidas sean colocadas y transportadas en sistemas de alcantarillas separadas, llamados alcantarillas sanitarias y alcantarillas de tormenta en los Estados Unidos, y “alcantarillas fétidas” y “alcantarillas de agua superficial” en Reino Unido, o cloacas y conductos pluviales en otros países europeos. El agua de lluvia puede arrastrar, a través de los techos y la superficie de la tierra, varios contaminantes incluyendo partículas del suelo, metales pesados, compuestos orgánicos, basura animal, aceites y grasa. Algunas jurisdicciones requieren que el agua de lluvia reciba algunos niveles de tratamiento antes de ser descargada al ambiente. Ejemplos de procesos de tratamientos para el agua de lluvia incluyen tanques de sedimentación, humedales y separadores de vórtice (para remover sólidos gruesos).

El sitio donde el proceso es conducido a la Planta de tratamiento de aguas residuales. El diagrama de flujo de una planta de tratamiento de aguas residuales es generalmente el mismo en todos los países: tratamiento físico químico, tratamiento biológico, tratamiento químico.

El desarrollo de la propuesta consistirá en analizar la mejor alternativa para la parroquia Pacayacu, que se derivará de las necesidades de la zona, así como también la participación activa de la comunidad en las gestiones frente a los gobiernos seccionales para la canalización de los recursos económicos.

IV. RESULTADOS

4.1 Antecedentes de la parroquia Pacayacu

Pacayacu es una palabra que proviene de dos vocablos de la lengua indígena de los Tetetes.

PACO que es el nombre de un pescado y YACU que significa río, por lo que significaría “río de pescado paco”.

Durante las décadas de los años 60 y 70 se producen los asentamientos poblacionales y constitución de varias comunidades a lo largo y ancho del nororiente del Ecuador, al producirse la colonización producto de las actividades de exploración petrolera debido a la apertura de carretera Quito-Lago Agrio-Coca (Francisco de Orellana). El impacto negativo de esta actividad lo vivieron, sobre todo, los grupos indígenas ancestrales, entre ellos está el caso de “Los Tetetes” que verán, con el paso de los años, amenazados y extintos.

Por esos años se abre una trocha entre la zona denominada “Aguarico 3” y el río Pacayacu, posteriormente continua hasta Tarapoa, trocha que pasó a convertirse en carretera de segundo orden. Posteriormente se construye el tramo la carretera Aguarico 3 – Lago Agrio, hecho definitivo para el asentamiento de familias migrantes y la constitución de pre cooperativas y cooperativas, una de ellas Pacayacu.

A los pocos años de producirse los asentamientos se construye la escuela, en el que participan todos los moradores. El Vicariato Apostólico de San Miguel de Sucumbíos (ISAMIS) construye su sede misional en donde comienza a funcionar un Centro de Salud, prestando los servicios al centro poblado y sus alrededores.

Entre los primeros pobladores de la cooperativa Pacayacu se recuerda a: Walter Bernal, Tomas Solano, Patricio Landi, Luis Rodríguez, Jaime Torres, Amable Espinoza, Luis Granda, Abel Granda, Ramón Ronquillo, Reinaldo Montenegro, Leonidas Albán, Emilio Monserrate, Gabriela Santa Cruz, Pedro

Baldeón, Evaristo Cornejo, Ernesto Alvear, Alberto Quintero, Kléver Cedeño y Fidel Mendoza.

Durante el gobierno del doctor Rodrigo Borja Cevallos, mediante Registro Oficial 811 del 13 de noviembre de 1991 se expide el decreto mediante el cual Pacayacu asume la categoría de parroquia rural del cantón Lago Agrio, de la provincia de Sucumbió.

4.1.2 Ubicación y límites

La parroquia Pacayacu está ubicada en el extremo este del cantón Lago Agrio y sus límites son: Norte, Rio San Miguel; Sur, Rio Aguarico; Este, cantón Cuyabeno y Oeste la parroquia Dureno.



Figura 1. Mapa de Lago Agrio

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

La distribución administrativa de la parroquia esta en barrios, pre cooperativas y recintos de acuerdo al siguiente detalle:

Cuadro 3. Distribución Administrativa de la parroquia Pacayacu

BARRIOS	PRE-COOPERATIVAS	RECINTO
5 de Agosto	San Juan de Paul	Río Pacayacu
6 de Enero	Unión Lojana	Cristóbal Colón
Nueva Paraíso	Golondrinas	Juan Montalvo
El Palmar	Chañangue	Puerto Nuevo
28 de Abril	11 de Abril	Chone Uno
Central	Plantaciones Ecuatorianas	Chiritza
La Merced	Cristóbal Colón	Y de Herbert
10 de Agosto	Aska Sacha	19 de Abril

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

4.2 Indicadores Sociales y Económicos

4.2.1 Educación

Pacayacu tiene una tasa de alfabetismo de 8% de las personas mayores de 15 años. Del total porcentual establecido en Pacayacu el 9% corresponde a mujeres en situación de alfabetismo. El promedio de escolaridad en la parroquia de 5 años, alcanzando los hombres un año más (6) de años de escolaridad.

El 52% de las personas comprendidas entre 12 años y más, de la población de Pacayacu, han terminado la primaria. El 8% de las personas comprendidas entre 18 y mas han terminado la secundaria y apenas el 6% de la población comprendida entre 24 y mas han tenido acceso a la instrucción superior.

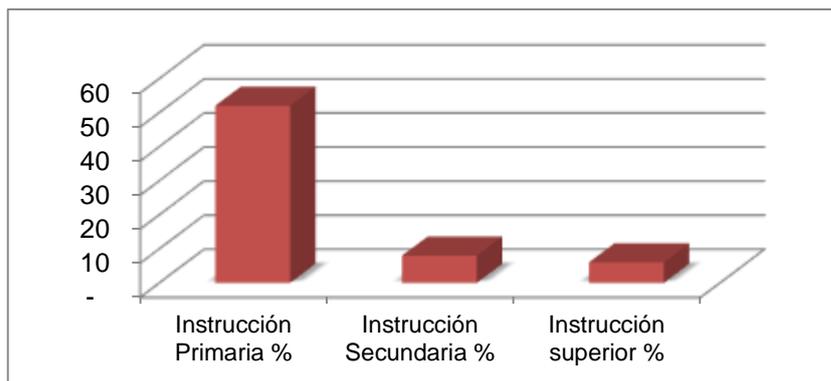


Figura 2. Educación. Parroquia Pacayacu

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

4.2.2 Empleo

Después de Nueva Loja, Pacayacu es la parroquia con mayor población en edad de trabajar (PET), con 4.562 personas. 2.220 personas constituyen la población económicamente activa (PEA).

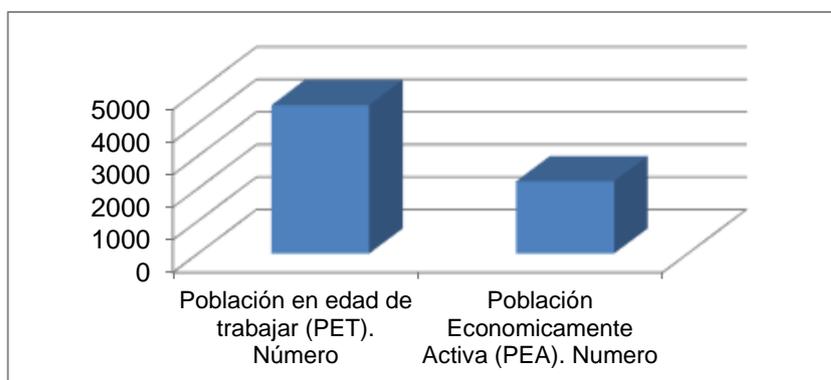


Figura 3. Empleo Parroquia Pacayacu

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

4.2.3 Vivienda

De acuerdo a los datos del último censo de población y vivienda del año 2001, en Pacayacu hay menos de 1.500 viviendas para un número similar de hogares. El porcentaje de vivienda propia es de 78%. El 99,7% es decir casi el total de viviendas tiene algún déficit de servicios básicos residenciales: eliminación de excretas, electricidad, teléfono y servicio de recolección de

basura. El 66% de la población, en sus hogares, usan gas y leña para cocinar.

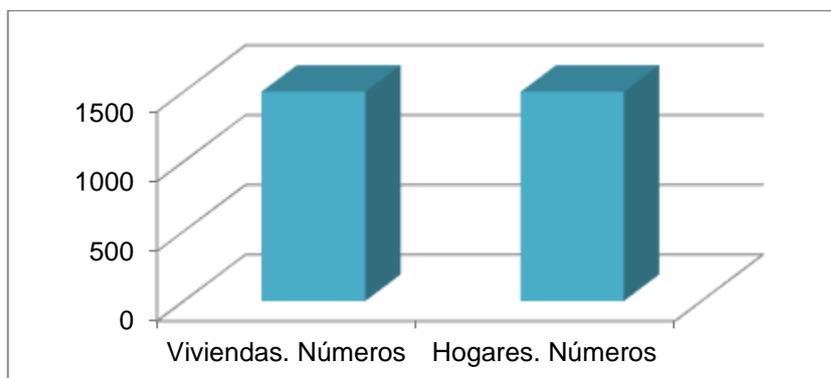


Figura 4. Viviendas Pacayacu

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

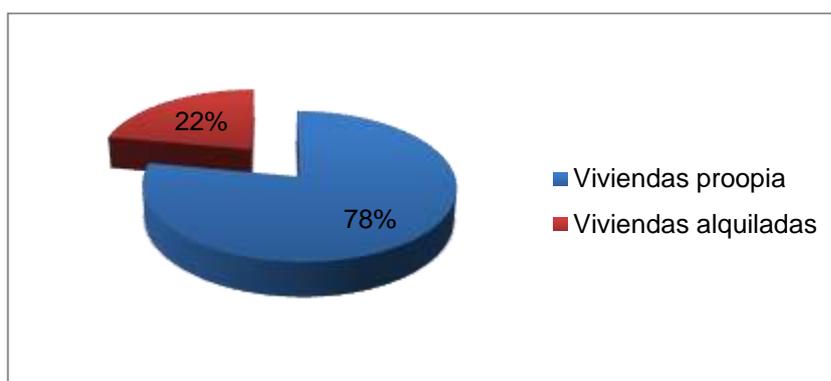


Figura 5. Viviendas Propias. Pacayacu

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

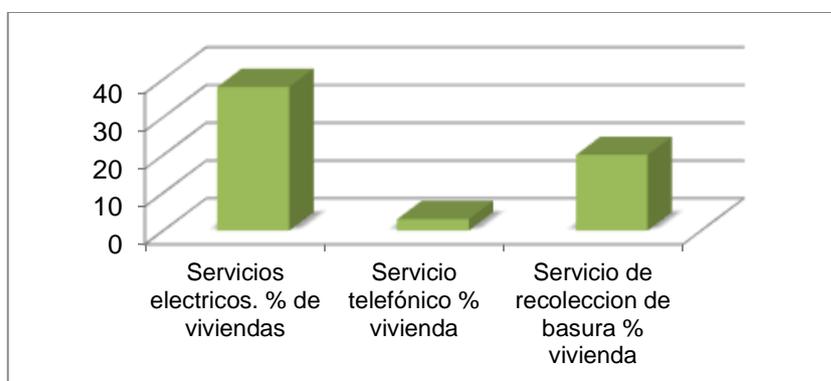


Figura 6. Viviendas y Servicios. Parroquias de Lago agrio

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

4.2.4 Desigualdad y pobreza

El 93% de la población está en una situación de pobreza y el 51% de la población en extrema pobreza y existe el 19% de la población de edad de estudiar que no asiste a la escuela. 65 de cada 100 personas están imposibilitadas de acceder al gasto de consumo.

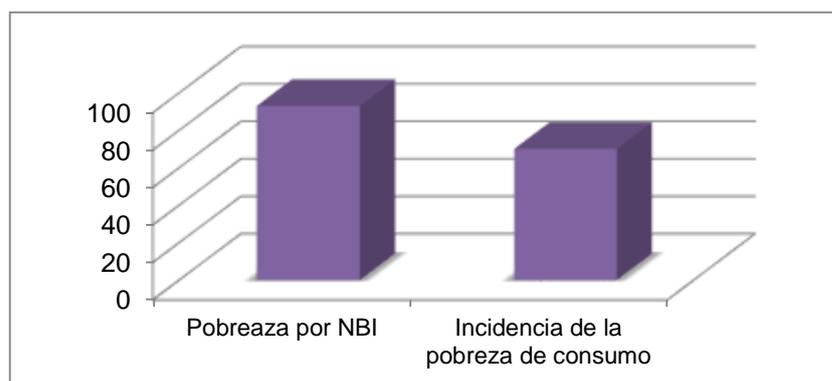


Figura 7. Desigualdad y pobreza. Parroquias de Lago agrio

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

4.2.5 Población

La población de Pacayacu es de algo más de 6.500 habitantes. Numero poco relevante para casi 40.000 habitantes que tiene Nueva Loja. Sin embargo es la parroquia de mayor población después de la cabecera cantonal.

De la población por género, más de 3.500 son hombres y cerca de 3.000 son mujeres. Por cada 100 hombres hay 82 mujeres. El 3% corresponde a la población negra rural y el 6% corresponde a la población indígena rural. Cerca de 2.900 habitantes son menores de edad, corresponde a 43%. Existe un 5% de la población que está comprendida entre los 65 años y más.

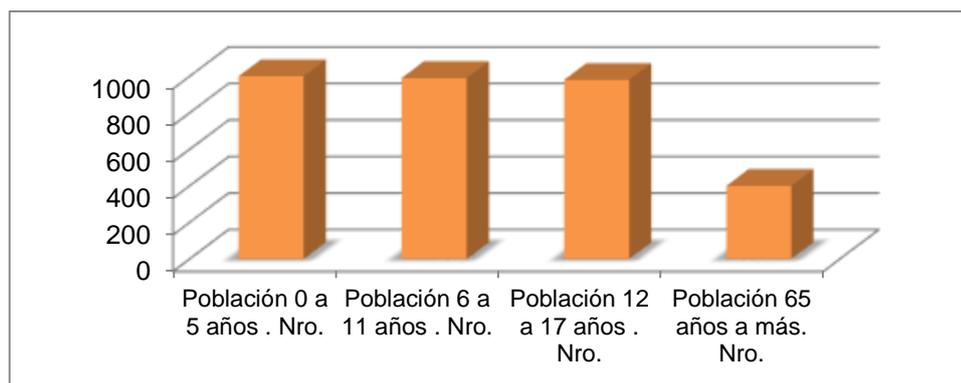


Figura 8. Población. Parroquias de Lago agrio

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

4.5.6. Composición Poblacional

Cuadro 4. Población

	N° Familias	400
Datos complementarios	N° Viviendas	400
	Otras Edificaciones	0
Migración	Colombianos	56
	Emigrantes	0
	Años en que migraron	0

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

4.5.7 Servicios sociales de la parroquia Pacayacu

Cuadro 5. Sector Educación

N° de instituciones educativas	1 (fiscal)
N° de alumnos	552 hombres
	446 mujeres
N° de profesores	20
Estado del edificio	Regular

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Cuadro 6. Sector Salud

	Parteras capacitadas	1
	Parteras no capacitadas	2
Personal de salud tradicional existente	Promotores de salud	3
	Curandero tradicional	1
	Shaman	1
	Medico	1
Personal de salud	Odontólogo	1
	Auxiliares de enfermería	2
Establecimientos de salud que existen	Sub centro	1

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Cuadro 7. Sector Agua y Saneamiento

Red de agua subterránea	Si
Tipos de aguas que se consumen	Pozo Agua Lluvia
% de alcantarillado	0%
Eliminación de excretas	Carro recolector

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Cuadro 8. Sector Medio Ambiente

	Protege el medio ambiente	No
	Protege las fuentes de agua	Si
Medio Ambiente	Existen desechos industriales	Si
	Tratamiento de desechos	No
	Control de contaminación ambiental	No
	Primario	No
Tipo de bosques	Secundario	No
	Sistema agroforestal	Si

	Deslizamientos de tierra	No
Zona de riesgo	Sequia	Si
	Otros	Si

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

4.5.8 Análisis institucional Junta Parroquial de Pacayacu

4.5.8.1 Matriz Foda

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Es una organización gubernamental (JPP) con capacidad administrativa y financiera. • Cuenta con el apoyo o alianza de instituciones como: <ul style="list-style-type: none"> ○ Política nacional ○ Tenencia política ○ Centro de educación (colegios, escuela, centro de desarrollo infantil, supervisión de educación). ○ Clubes deportivos ○ Organizaciones sociales de base y ONG's ○ Cuerpos de bomberos ○ Empresa eléctrica • Tiene un equipo camionero • Apoya en la consecución de servicios básicos (agua, teléfono, luz, alcantarillado, centro turísticos, ect) para la población. 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede desarrollar acciones conjuntas con las compañías petroleras, aprovechando su presencia en la zona • Puede desarrollar acciones conjuntas con las ONG's que trabajan en la zona • Puede planificar acciones conjuntas con el gobierno local, provincial, nacional Del territorio y población • Recursos naturales aptos para la producción, y su aprovechamiento. • Acelerado crecimiento poblacional (para designación de presupuesto) • Ser una población joven
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de unidad entre el presidente de la J. P. y vocales 	<ul style="list-style-type: none"> • La influencia y manipulación política-partidista

<p>por razones políticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de conocimiento y compromiso frente a las obligaciones de las autoridades y ciudadanos • Falta de responsabilidad frente a compromisos adquiridos • Equipos camioneros deteriorado • Falta de comunicación oportuna con la comunidad • Desconfianza al interior de la junta • Excesiva formalidad de tramites • Deficiente coordinación • Falta de acciones planificadas para una eficiente gestión 	<ul style="list-style-type: none"> • Demora en la transferencia de fondos por parte de los organismo gubernamentales • Plan Colombia (presencia de enfermedades y contaminación de producción) • Tratado de libre comercio • Presencia de compañía Petrolera (contaminación), y poco comprometidas con el desarrollo socio económico
--	--

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Elaboración: El Autor

4.5.8.5 Misión

La junta parroquial de Pacayacu es un organismo gubernamental electo por votación popular, al ser la máxima autoridad liderazgo en el desarrollo social y económica de la misma, trabaja de manera coordinada y planificada acorde a un plan de desarrollo procurando la unidad de población en cada uno de sus recintos y jurisdicción, mediante un trabajo eficiente, transparente y con rendición de cuentas.

4.5.8.6 Visión

Pacayacu para el año 2015 cuenta con una población consciente de sus obligaciones y derechos y se fortalece con el apoyo decidido de sus ciudadanos, cuenta con un gobierno nacional donde existen adecuado servicios básicos: aguas, luz, teléfono, vialidad, salud, educación, con sistemas eficiente de producción y comercialización agropecuaria, con

seguridad industrial y social acorde a las necesidades de la población; que trabaja sin distinción social, económica o étnicas, sobre la base del respeto, las responsabilidades, la solidaridad y la unidad entre los pobladores y autoridades.

4.5.8.7 Objetivos generales

Lograr que la junta Parroquial sea un organismo gubernamental con capacidad administrativa y financiera eficiente, que vela por la gestión local con funciones de coordinación, planificación y ejecución de planes y proyectos para el desarrollo integral de su comunidad en conjunto.

4.5.8.8 Objetivos específicos

1. Mejorar y ampliar los sistemas de servicios básicos de la comunidad.
2. Contar con una producción agropecuaria mejorada, competitiva y con acceso al mercado, privilegiados el crédito y la capacitación y el empleo.
3. Dotar de servicios humanos y materiales para la buena salud de sus moradores.
4. Dialogar y concertar con las compañías petroleras y otros organismos de ambiente para introducir tecnologías limpias, fomentar la educación ambiental y manejar adecuadamente los desechos sólidos.
5. Generar acciones de protesta por la aplicación de plan Colombia y de solidaridad frente a la población afectada.
6. Mejorar la calidad educativa.
7. Contar con un gobierno parroquial comunicativo que apoya el fortalecimiento organizativo, de buena gestión, con infraestructura y equipamiento adecuados.

4.5.9 Clasificación de los problemas

4.5.9.1 Servicios básicos, infraestructura y vías

- Electrificación

- Vialidad
- Vivienda
- Tratamiento de desechos sólidos
- Agua potable
- Servicios varios
- Medios de comunicación
- Transporte
- Sistema de riesgo
- Alcantarillado

4.5.9.2 Salud

- Nutrición
- Hábitos y costumbres
- Saneamiento ambiental
- Enfermedades frecuentes
- Estructura social
- Prestación de servicios de salud

4.5.9.3 Producción y el trabajo

- Comercialización
- Procesamientos de productos
- Mejoramiento y diversificación de la producción agrícola
- Tierra
- Educación
- Turismo
- Producción artesanal
- Manejo de producción pecuaria
- Agua

4.5.9.4 Educación

- Equipamiento y infraestructura
- Currículo y personal docente

- Preparación y formación para la vida
- Proyecto educativo

4.5.9.4 Organización comunitaria

- Relaciones humanas e identidad cultural
- Funcionamiento
- Participación
- Comunidad e información
- Coordinación
- Capacitación

4.5.9.6 Gobierno parroquial

- Infraestructura y equipo
- Relación con la comunidad
- Capacitación
- Finanzas

4.5.9.7 Ambiente

- Infraestructura y equipo
- Educación ambiental
- Contaminación petrolera
- Participación de la comunidad
- Manejo de recursos
- Tala de madera

4.5.9. Plan de Desarrollo Parroquial Pacayacu

Cuadro 9. Plan de desarrollo. Salud

Problema y/o necesidades	Qué hacer	Como hacerlo
Desnutrición infantil y madres gestales.	Crear centro de atención infantil con programas integrados de salud, alimentación y educación. Exigir al ministerio de salud que continúe con el programa de alimentación(PAI)	Gestionar ante el INFA y Gobierno local la creación de centro (guardería). Incentivar a la comunidad para que apoye en el mantenimiento del local a través de su mano de obra.
Malos hábitos y costumbres sanitarias en las familias.	Desarrollar recurso de capacitación sobre la importancia de prevenir las enfermedades y eliminación de residuos. Capacitar al personal para que realice permanente mente este trabajo(promotores de salud).	Coordinando con el personal del Sub centro. Implicar a los estudiantes del campo de acción. Capacitando a personas de cada comunidad.
Limitados puestos de Salud en Puerto Nuevo y Chiritza.	Construcción y equipamiento. Equipamiento y funcionamiento de los centros	Estableciendo convenios tripartitos entre comunidad, Gobierno local y ONGs.
Escaso personal para la atención sea permanente en el sub centro de salud Pacayacu. Disponer d personal de salud en Chiritza, Puerto Nuevo y Chone.	Solicitar a la DPS, ONGs y compañías, la contratación de personal. Reasignar partidas de salud para el sub centro, por parte del MSP.	Haciendo las gestiones respectivas en las instituciones implicadas. Gestionamiento ante instituciones públicas y privadas para la formación y remuneración a los promotores de salud.
Falta de alcantarillado en centros poblados y letrización en población dispersa.	Formar promotores de salud remunerado. Exigir al Gobierno local la tramitación para que se culmine el proyecto (Pacayacu). Construcción en donde no exista (Puerto Nuevo).	Mediante la participación ciudadana, se solicite la continuación del proyecto. Elaboración con convenios y ejecución con mano de obra no calificada. Solicitar al Gobierno local u otras instituciones presentes en la zona. Invitación a la comunidad para elegir al Comité de salud.
Falta de comité de salud	Elegir Comité de salud	

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Cuadro 10. Plan de desarrollo. Servicios Básicos

Problema y/o necesidades	Qué hacer	Como hacerlo
Electrificación. Escaso servicio eléctrico.	Fortalecer las acciones de cobertura a través de un comité. Realizar planes de electrificación para presentar al Gobierno Provincial.	Contar una mayor dotación de servicios básicos. Gestionando coordinadamente estas acciones con la Junta Parroquial y empresas privadas.
Vialidad Mejoramiento y ampliación del sistema de vialidad en la zona,(Asfaltado de la vía Lago Agrio- Cuyabeno y mantenimiento de la vía Puerto Nuevo . Los Tetetes).	Exigir el mantenimiento de las vías en buen estado. Lastrar algunas vías de acceso a las comunidades de la parroquia.	Llegar a acuerdos con las compañías que operan en la zona.
Vivienda. Mejorar la estructura y demanda de vivienda en la zona.	Conseguir apoyos institucionales en el mejoramiento de la vivienda. Acceder al crédito de la vivienda.	Establecimiento de convenios dentro la Junta Parroquial y otras instituciones de apoyo
Agua. Limitación cobertura en el acceso de agua potable.	Dar un trato y cuidado adecuado a los pozos de agua en las viviendas. Comprometer las compañías en el cuidado de las fuentes de agua y solicitar ayuda para tener agua clorada y tanques elevados. Concluir y mejorar con la cobertura de agua tratada en el centro poblado.	Sensibilización a la población. Compromiso de ampliación de servicio a las autoridades de MIDUVI y Municipalidad de Lago Agrio
No hay tratamiento de desechos sólidos.	Contar con letrinas sanitarias en los sectores públicos, comunidades y hogares para el mejoramiento de la salud. Organizar a las comunidades para que cuenten con centros de acopio para reciclaje de desechos producidos. Adecuar el relleno sanitario de Petroecuador con un debido reciclaje.	Capacitación y sensibilización a la comunidad, especialmente personas en edad escolar. Realizar acciones de reciclaje de basura.

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

Cuadro 11. Plan de desarrollo. Gobierno parroquia

Problema y/o necesidades	Qué hacer	Como hacerlo
Mejorar las relaciones humanas y comunicación entre gobierno y comunidad	Provocar reuniones periódicas para planificar y consensuar actividades. Que la comunidad participe y se involucre en los proyectos. Capacitar a los dirigentes de las comunidades.	Brindar servicios y obras a las comunidades más atrasadas. Coordinar y mejorar la atención con todas las organizaciones y comunidades. Consequir el apoyo correspondiente para dictar talleres en comunidades, recintos con apoyo de FEPP, Gobierno Provincial.ect
Mejorar los niveles de gestión del gobierno parroquial	Involucrar a las personas e instancias del gobierno en diferentes temas de capacitación (administración, gestión, recursos, planificación). Planificar el nivel de gestión ante el gobierno local, provincial y nacional. Contar con un plan de de desarrollo parroquial y gestionarlo.	Con la participación activa de los dirigentes y asamblea parroquial. Estableciendo cronogramas de trabajo. Coordinar con el CONJUPAS
Mejorar la infraestructura, reequipamiento y servicios sociales	Realizar convenios institucionales para facilitar la obtención de equipos necesarios. Facilitar proyecto para la obtención de equipos o maquinas de trabajo en las comunidad	Gestión y seguimiento en conjunto comunidad y asamblea parroquial. Evitando trámites burocráticos para facilitar el trabajo recíprocamente.
Apoyar el fortalecimiento organizativo	Apoyar con curso de alfabetización, artesanal y técnico a la comunidad. Apoyar en temas de capacitación sobre planificación familiar y educación familiar y educación sexual, relaciones humana, formación política y liderazgo	Gestionar bonos económicos para el manejo e incentivar a los moradores a educarse en estos procesos de capacitación. Gestionar antes instituciones la impartición de charlas en las comunidades.

Fuente: Plan Estratégico de Desarrollo Parroquial Lago Agrio-Sucumbíos (2006-2015)

4.3. Resultados de las encuestas aplicadas

4.3.1 Evaluación de los aspectos sociales y demográficos de la población.

a) Sexo de encuestado

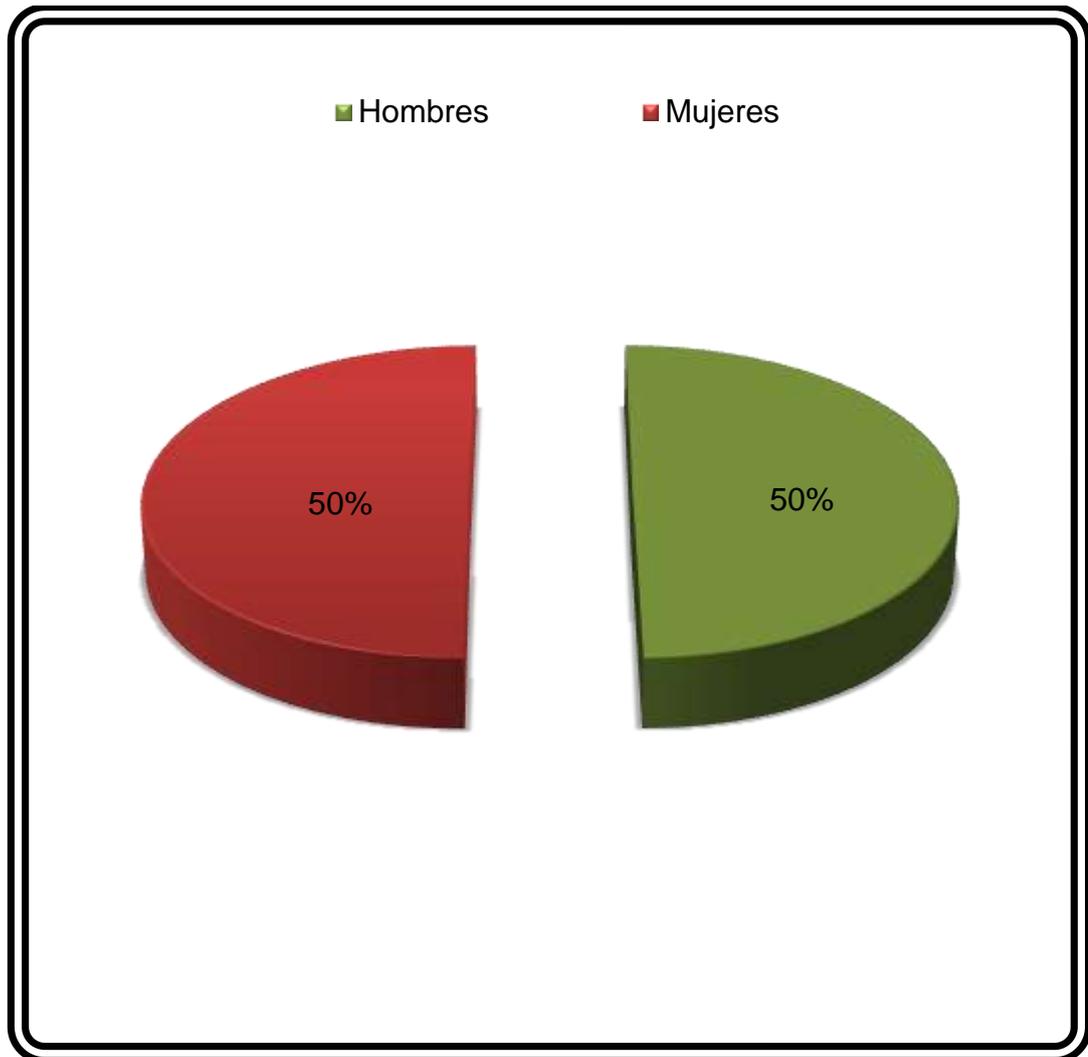


Figura 9. Sexo (H ó M)

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

De los encuestados en la parroquia Pacayacu podemos observar que existe una equidad ya que el 50% son de sexo masculino y el otro 50% femenino, lo que nos permite obtener opiniones variadas en la investigación de campo.

b) Edad

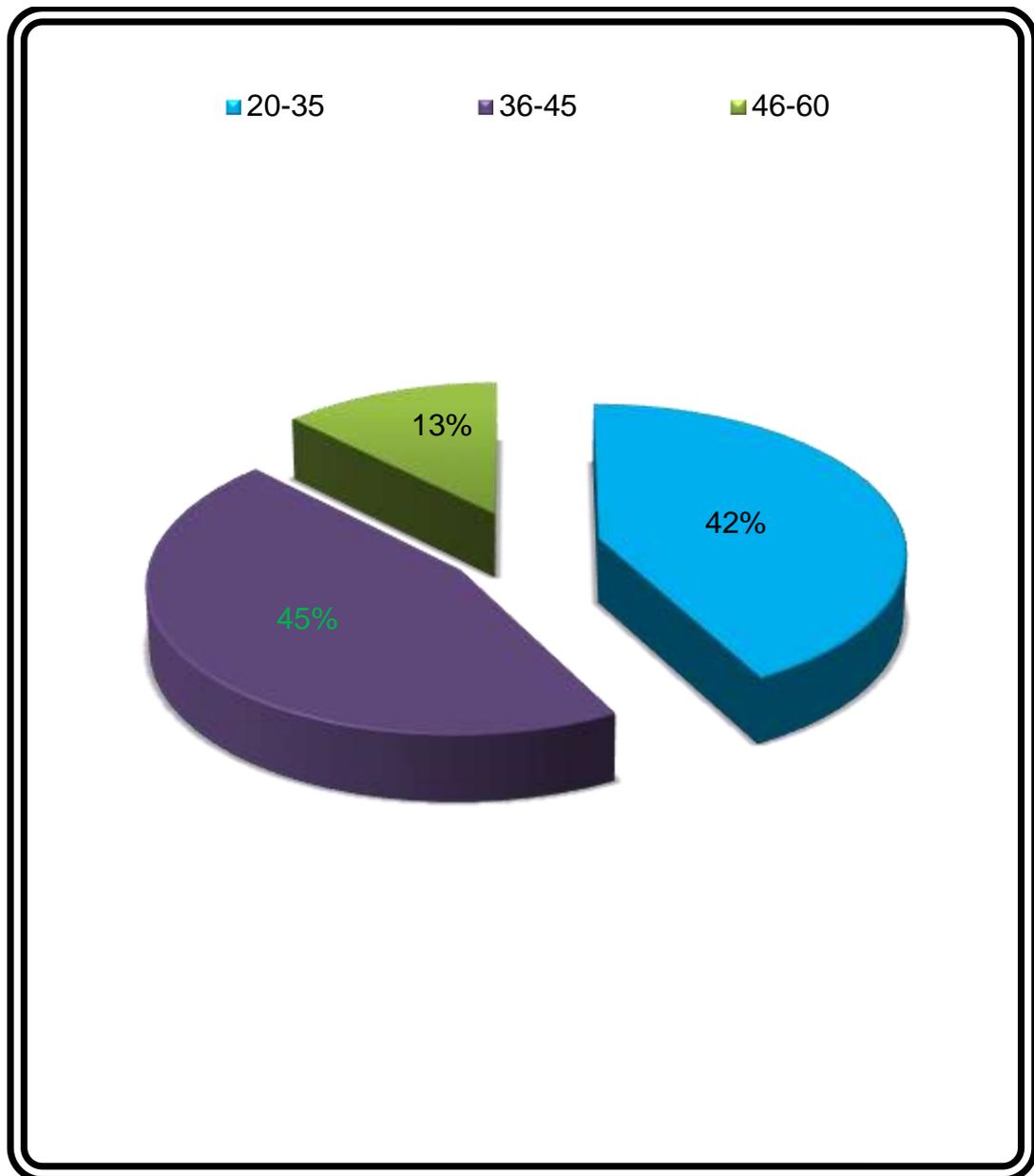


Figura 10. Edad

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

Al realizar la encuesta podemos observar que la mayoría de los encuestados (45%) se encuentran en una edad entre 36-45, pero hay un 42% que se encuentra entre 20-35 años edad, lo que nos indica que en la parroquia Pacayacu la mayoría de la población es joven ya que la mayoría se encuentra entre un rango de edad de 20-45 años

c) Sector

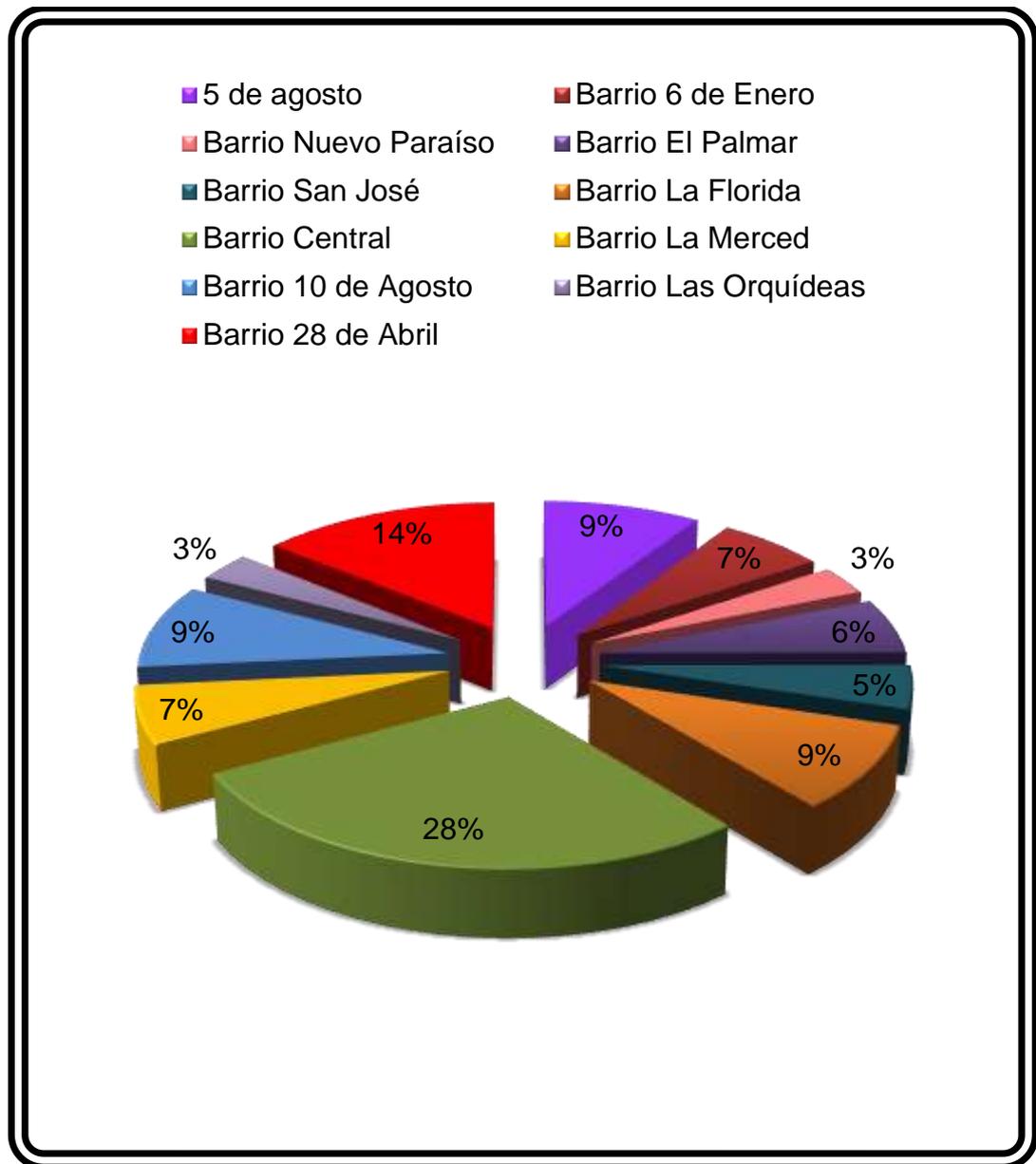


Figura 11. ¿En qué sector de la parroquia vive?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

La mayoría de los encuestados (28%) pertenecen al barrio central, le sigue el barrio 28 de Abril con el 14%, después los barrios: la Florida, 5 de Agosto, y el 10 de Agosto con el 9% cada uno, luego tenemos al barrio la Merced con el 7%, El palmar con el 6%, el San José con el 5% y por ultimo tenemos a los barrios: Nuevo Paraíso y las Orquídeas con el 3%.

c). 1. Miembros de la familia (Cantidad)

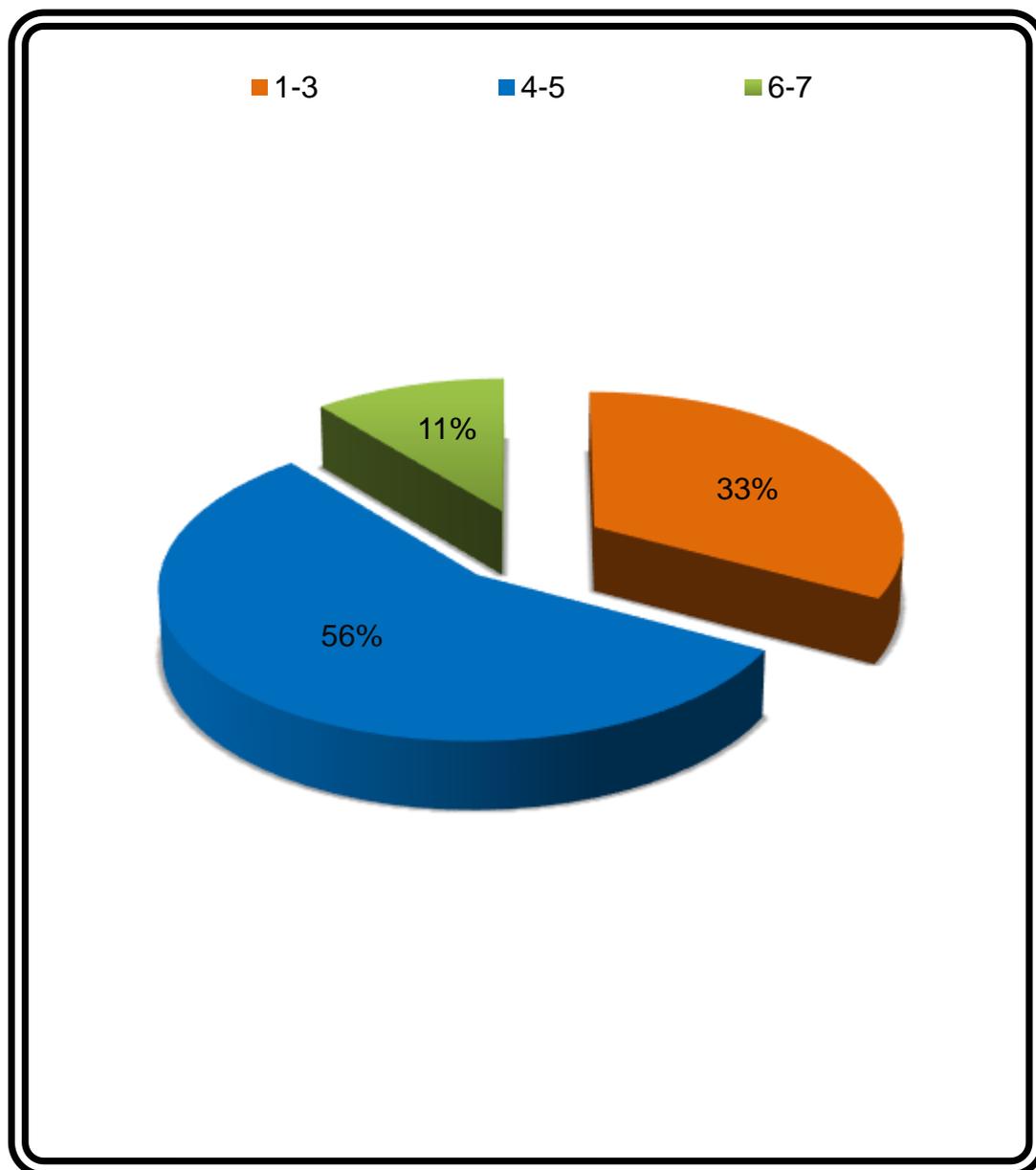


Figura 12. ¿Cuántos miembros de la familia habitan en la vivienda?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

Se observa en el grafico que en la mayoría de las viviendas encuestadas (56%) habitan entre 4-5 personas, y en un 33% de las viviendas habitan entre 1-3 personas.

d) Nivel de educación

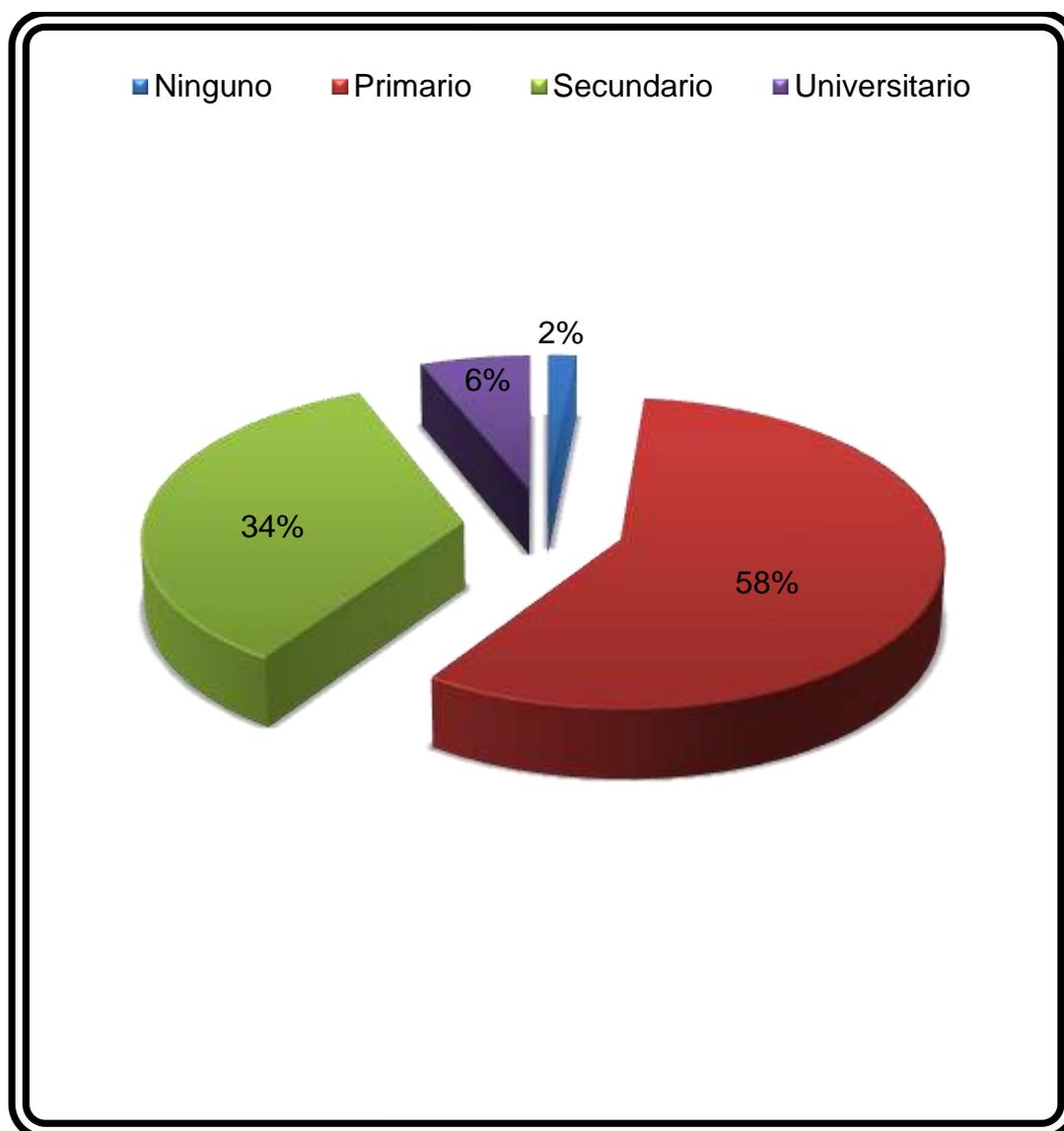


Figura 13. ¿Qué nivel de educación tiene?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

El 58% de los encuestados poseen una instrucción primaria solamente, el 34% posee instrucción secundaria y solamente el 6% tiene instrucción secundaria. Como observamos en la parroquia Pacayacu no existe un nivel de analfabetismo ínfimo ya que solo un 2% no posee ningún nivel de educación, pero a pesar de eso la mayoría de la población solo puede acceder a la instrucción básica.

e) Ocupación

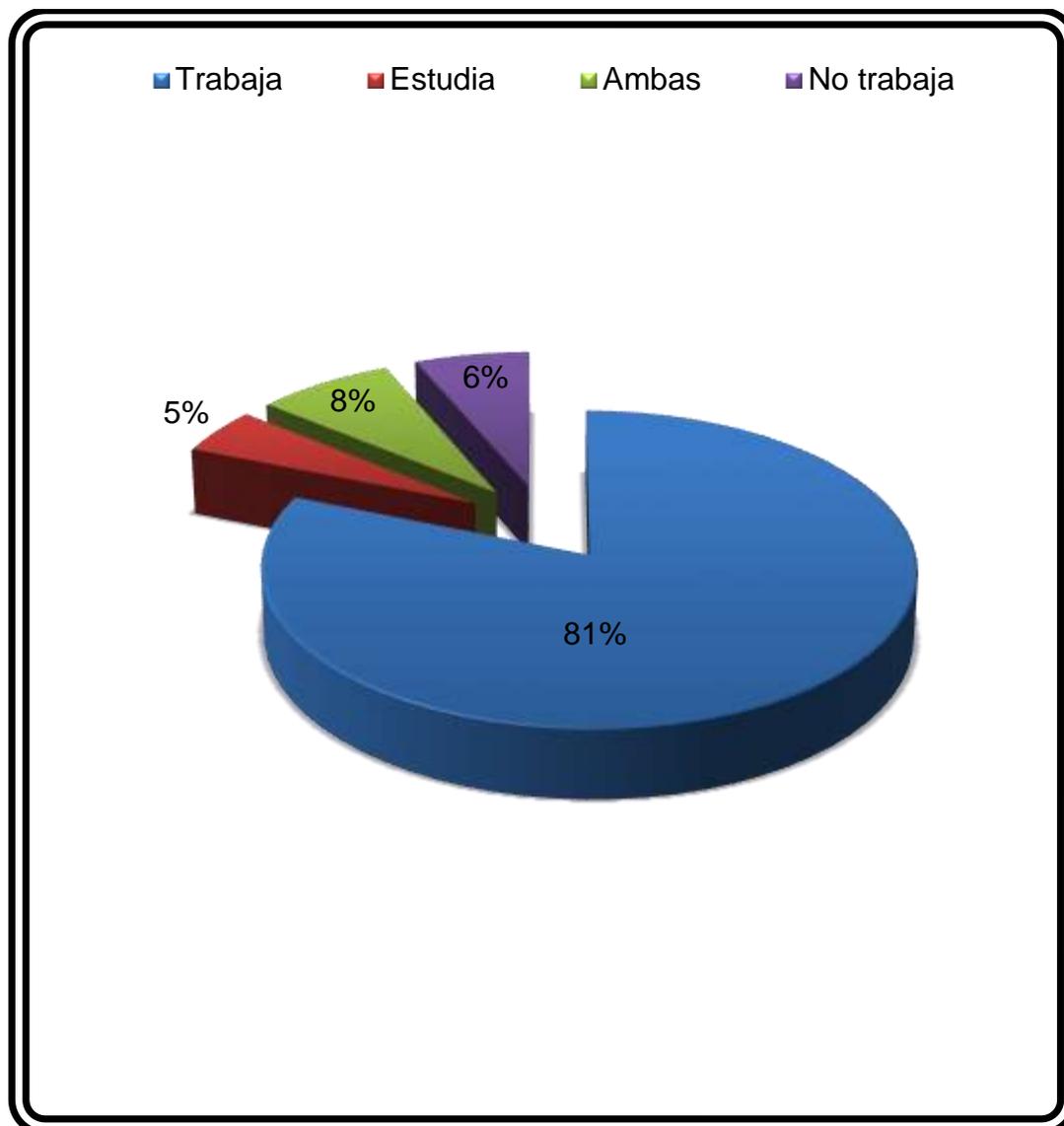


Figura 14. ¿A qué se dedica Ud.?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

Como podemos observar en la figura el 81% de la población trabaja, y solo 5% estudia pero hay un 8% que realiza ambas actividades. En la parroquia Pacayacu no existe un nivel alto de desocupación ya que solo un 6% de la población no trabaja, y de ese porcentaje, la mayoría son amas de casa. Por lo que en la parroquia existe un nivel alto de PEA (población económicamente activa).

f) Problemas de la parroquia

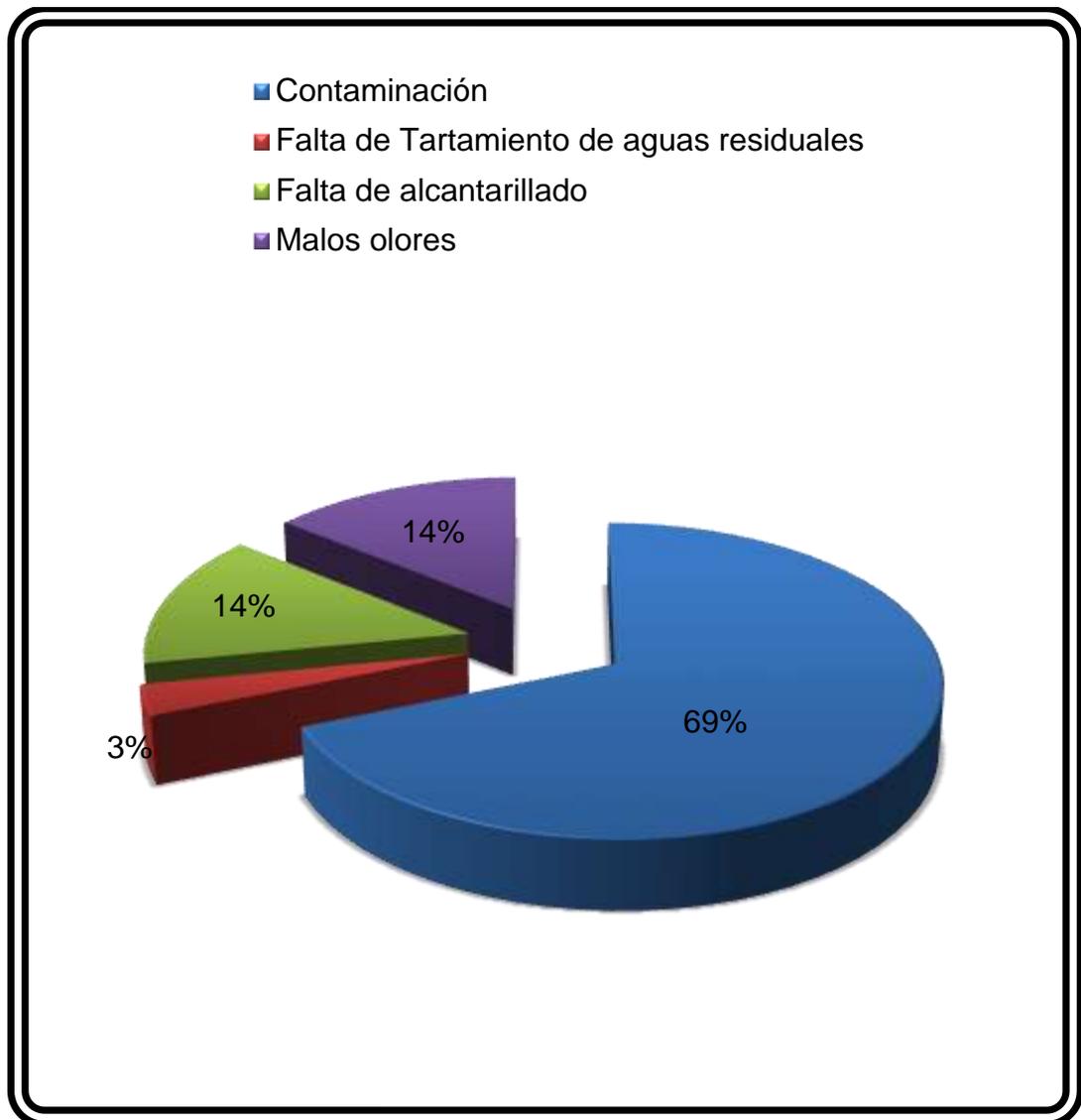


Figura 15. ¿Cuál considera Ud. que es el problema más acuciante en relación al manejo de las aguas servidas a nivel municipal?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

En la opinión de los habitantes tenemos que el 69% afirma que la contaminación es el mayor problema por el mal manejo de las aguas servidas, y el 14% afirma que son los malos olores y las falta de alcantarillado, la problemática.

g) Tratamiento de aguas servidas

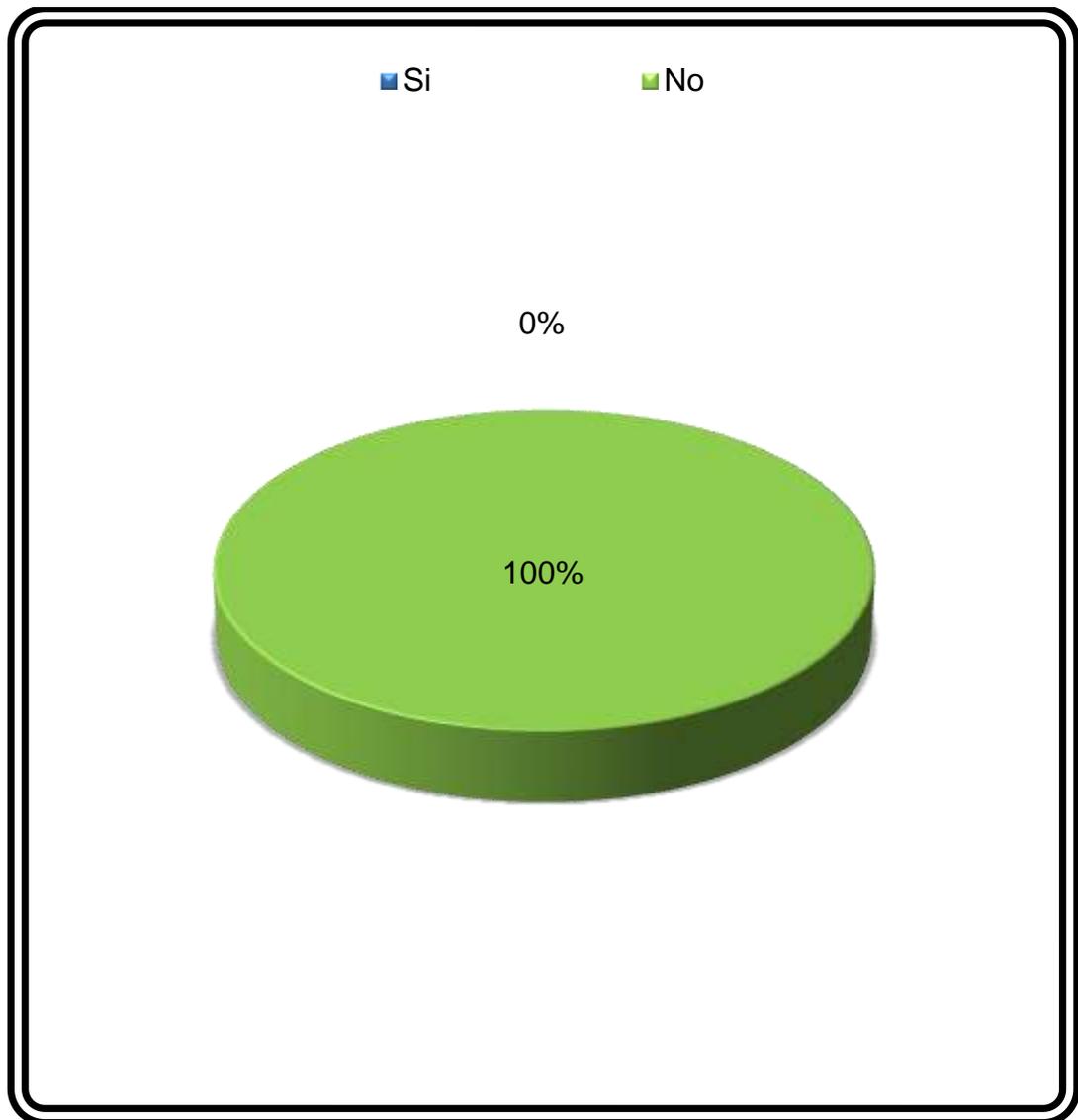


Figura 16. ¿Hay tratamiento de las aguas servidas previo a su desecho?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

La totalidad de los habitantes encuestados afirma que no existe el tratamiento de las aguas residuales previo a su desecho de las viviendas de la parroquia. Lo que en consecuencia trae enfermedades, ya que las aguas son desechadas directamente a las calles y acaban en el río, del cual la población utiliza sus aguas para sus actividades.

h) Necesidad de capacitación de técnicos municipales

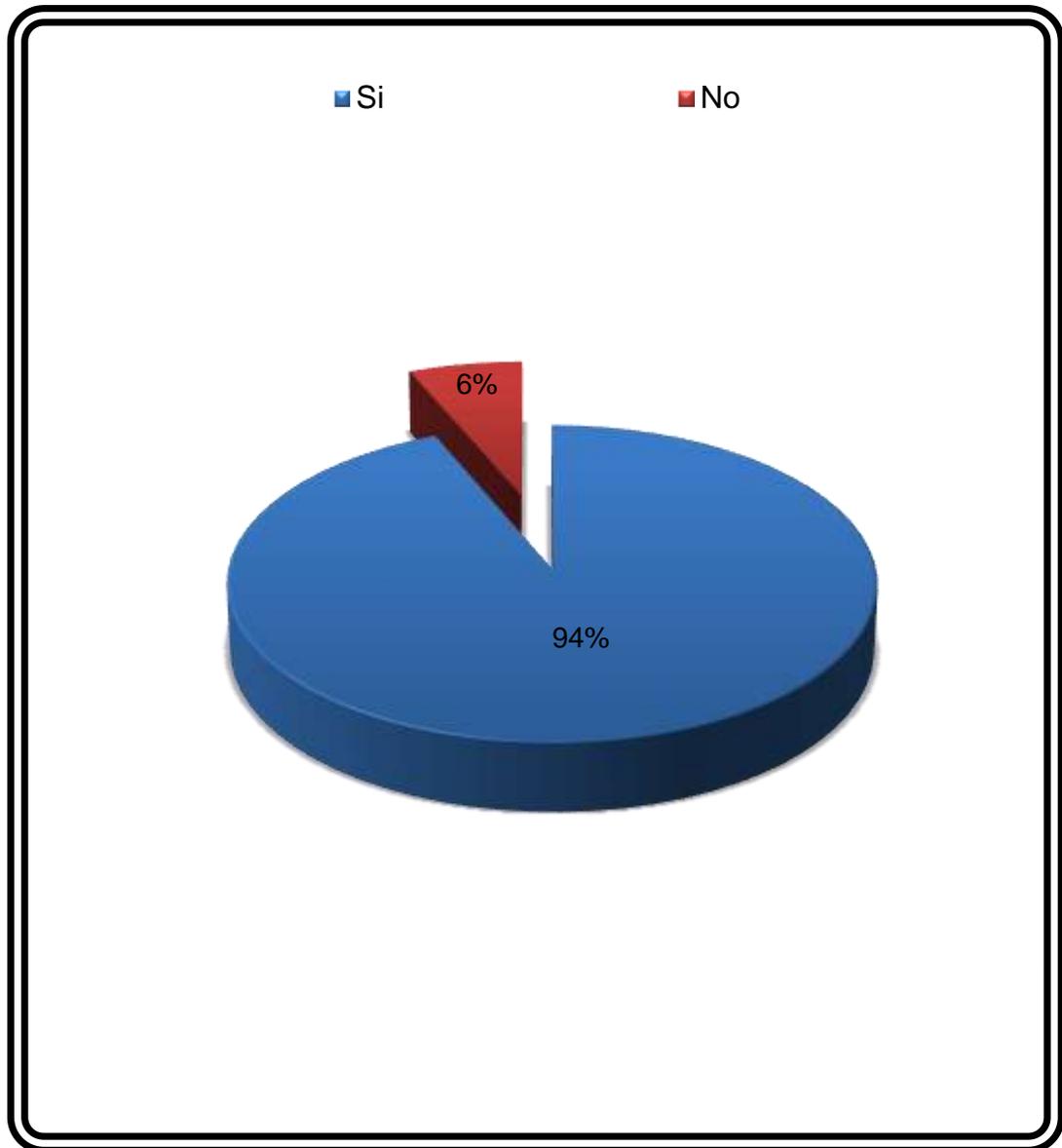


Figura 17. ¿Hay una necesidad de capacitación de los técnicos municipales y de las autoridades en las decisiones en cuanto a esta situación de manejo de aguas residuales?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El autor

Al realizar esta pregunta casi la totalidad de los encuestados (94%) opina que los técnicos municipales y las autoridades necesitan capacitación sobre el manejo de las aguas residuales.

4.3.2 Evaluación de los aspectos de salud de la población

1. Lugar de atención

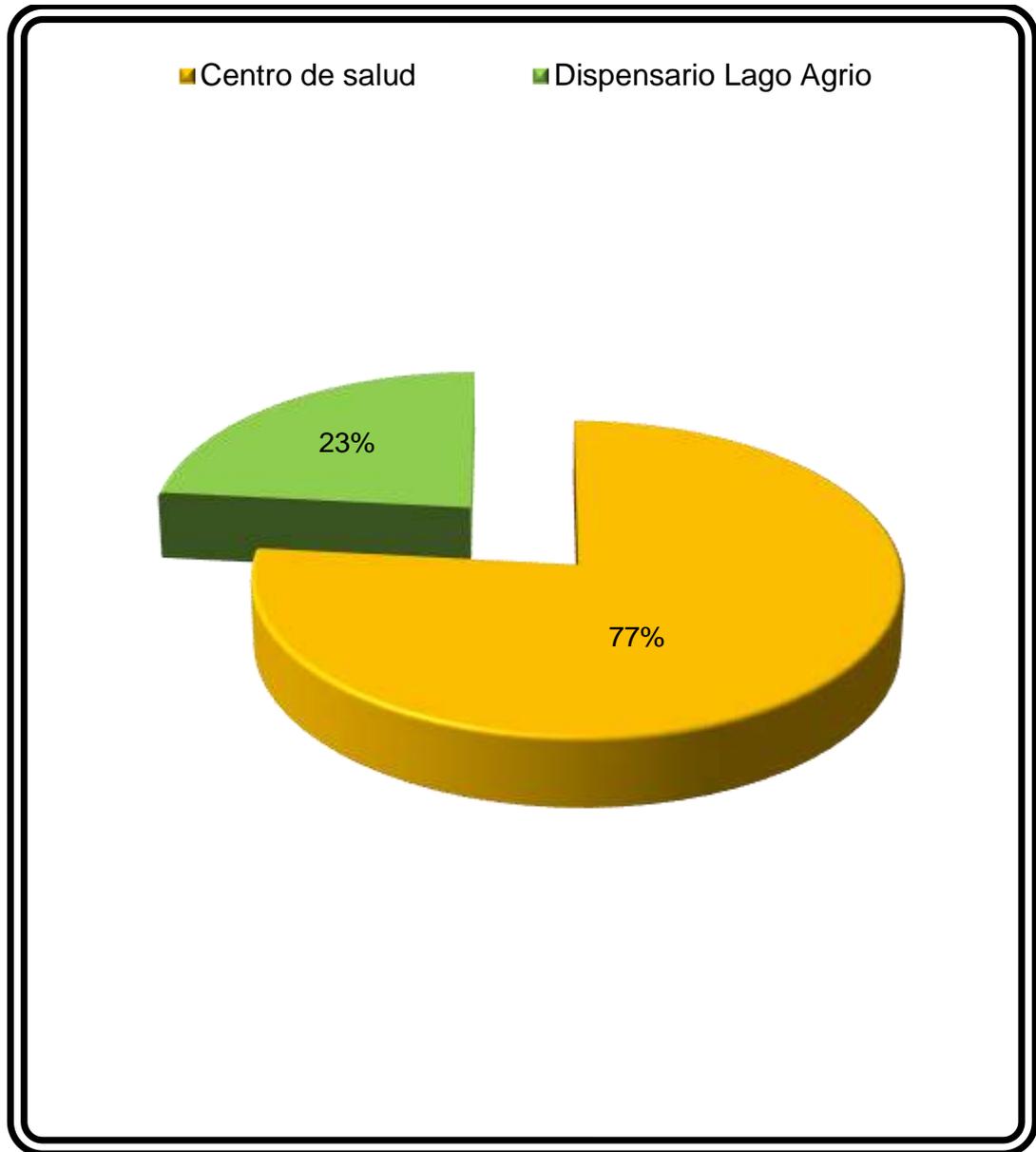


Figura 18. ¿A qué lugar acude en caso de enfermedad o dolencia?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Se observa que las mayorías de personas de la Parroquia Pacayacu acuden en caso de enfermedad a centro de salud del sector un 77% a y un 23% van al dispensario de Lago Agrio.

2. Menores de edad

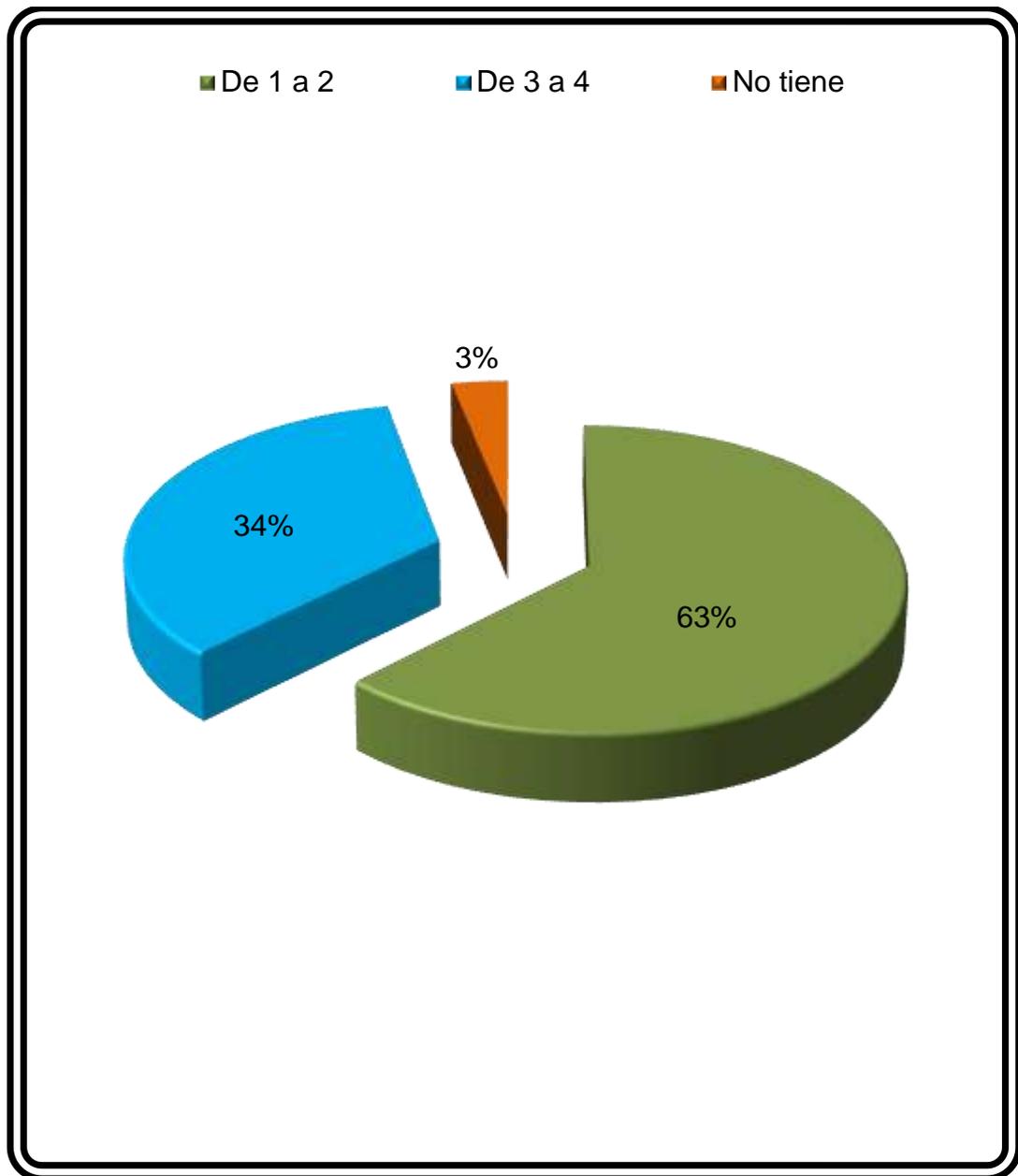


Figura 19. ¿Cuántos menores de edad hay en el hogar?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

En la parroquia Pacayacu se localizó que cada casa tiene de 1 a 2 niños menores de edad con un 63%, de 3 a 4 menores el 34% y el 3% de las personas encuestada no tiene niños menores de edad.

3. Vacunas del ministerio

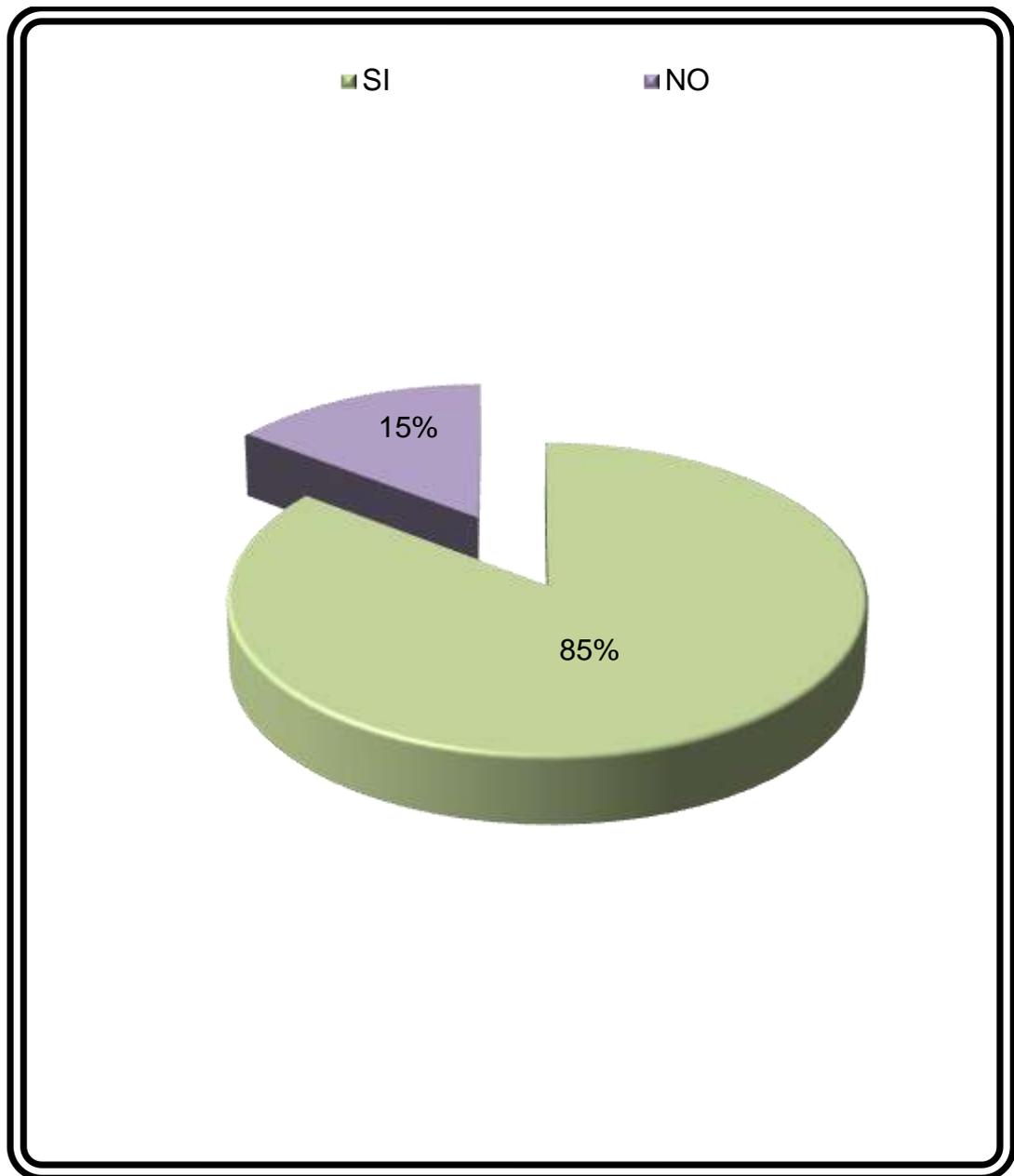


Figura 20. ¿Tiene todas las vacunas del Ministerio de Salud Pública?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Se observa que el 85% de los niños menores de edad si tienen todas las vacunas del Ministerio de Salud Pública y el 15% de los menores no tienen todas sus vacunas.

4. Chequeos médicos

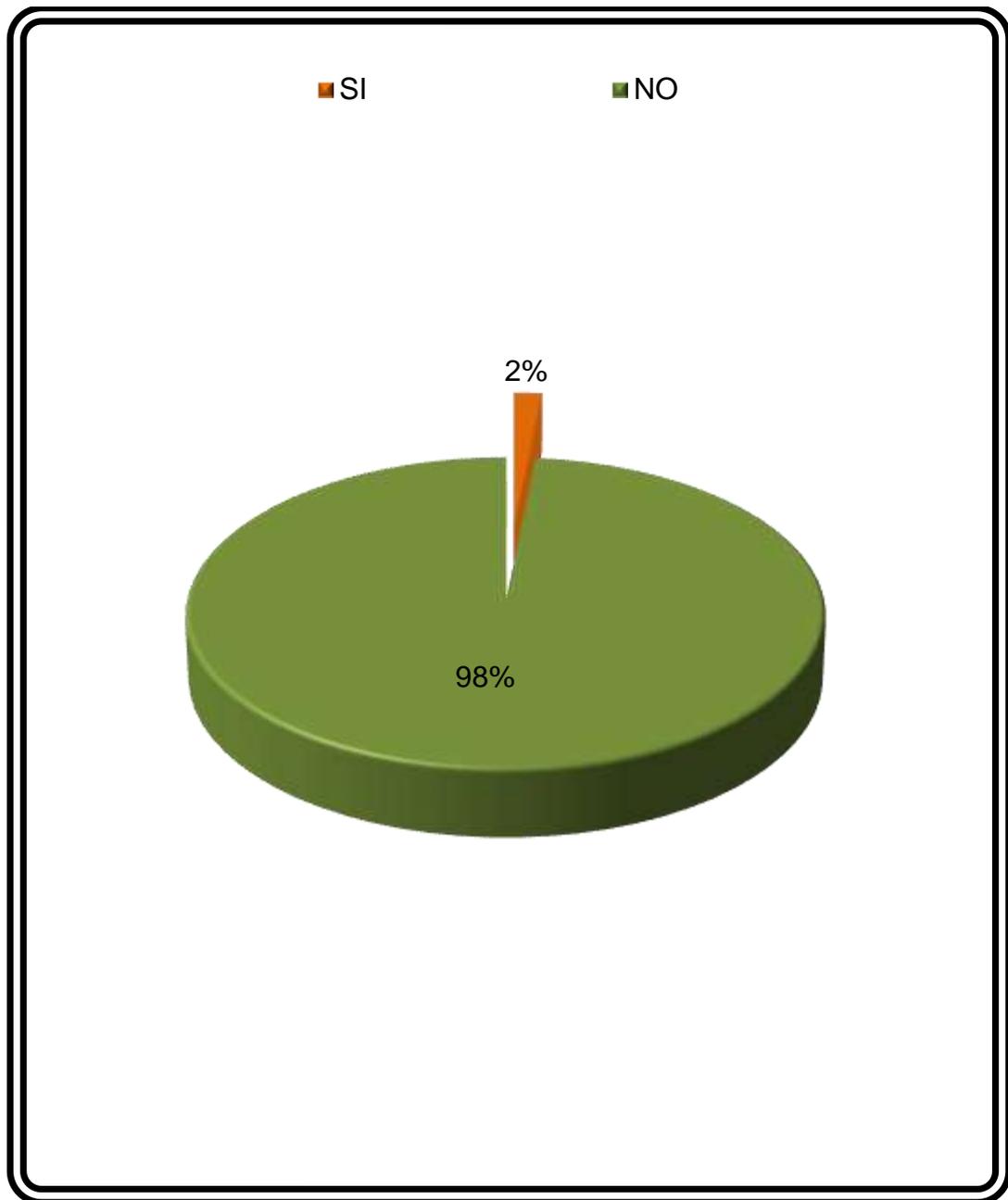


Figura 21. ¿Se realizan los miembros de la familia chequeos médicos sin estar enfermos?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Mediante la encuesta podemos observar que la mayoría (98%) de las personas de la parroquia Pacayacu no se realizan chequeos médicos sin estar enfermos y el 2% de los encuestados si se hacen los chequeos médicos respectivo.

5. Numero de Atenciones al año

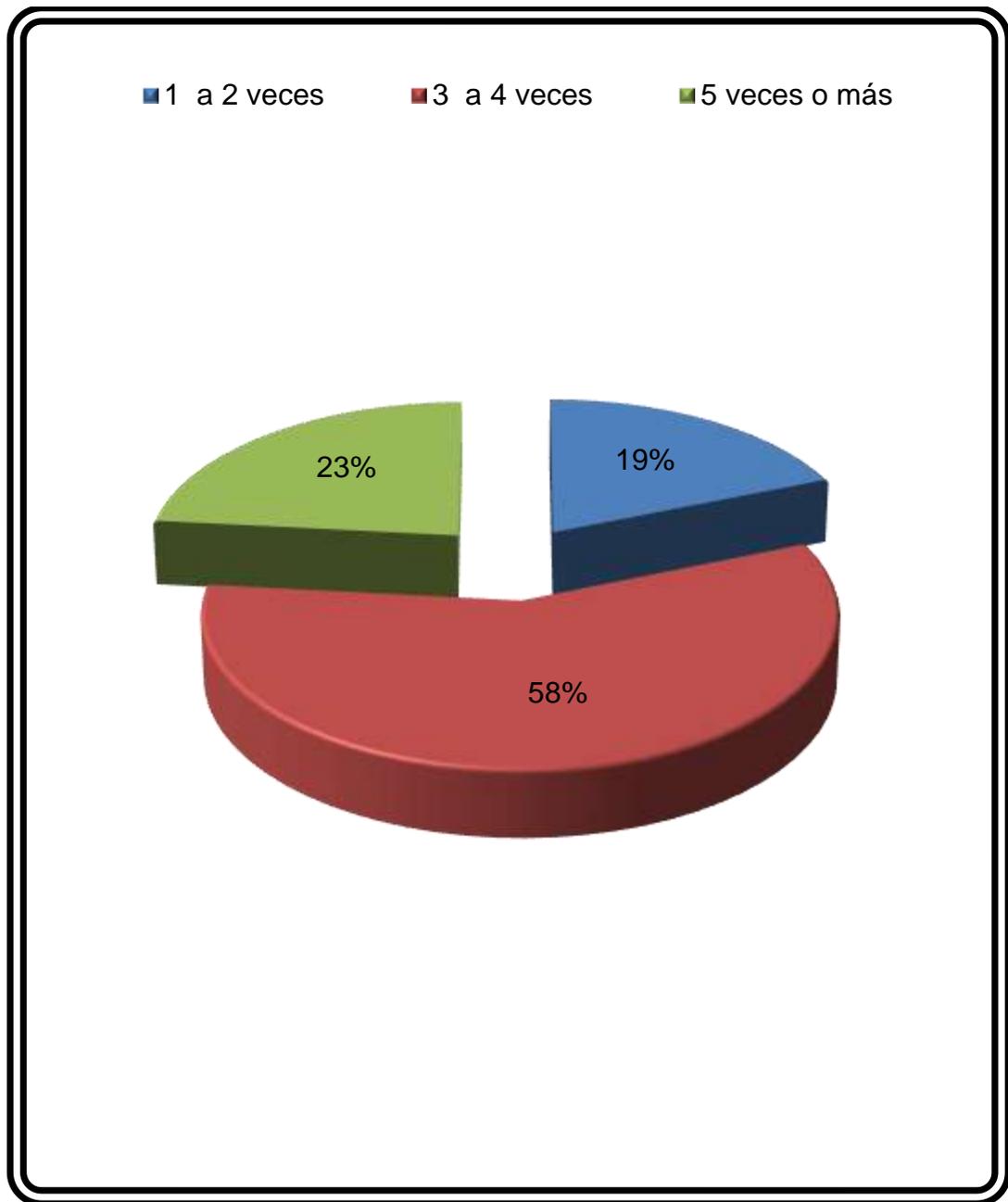


Figura 22. ¿En los últimos años cuantas veces acudió al médico?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Como observamos en la figura que de 3 a 4 veces los encuestados han acudido al médico en los últimos años, el 23% han acudido más de 5 veces al médico y de 1 a 2 veces han ido el 19% a realizarse un chequeo médico.

6. Brigadas médicas

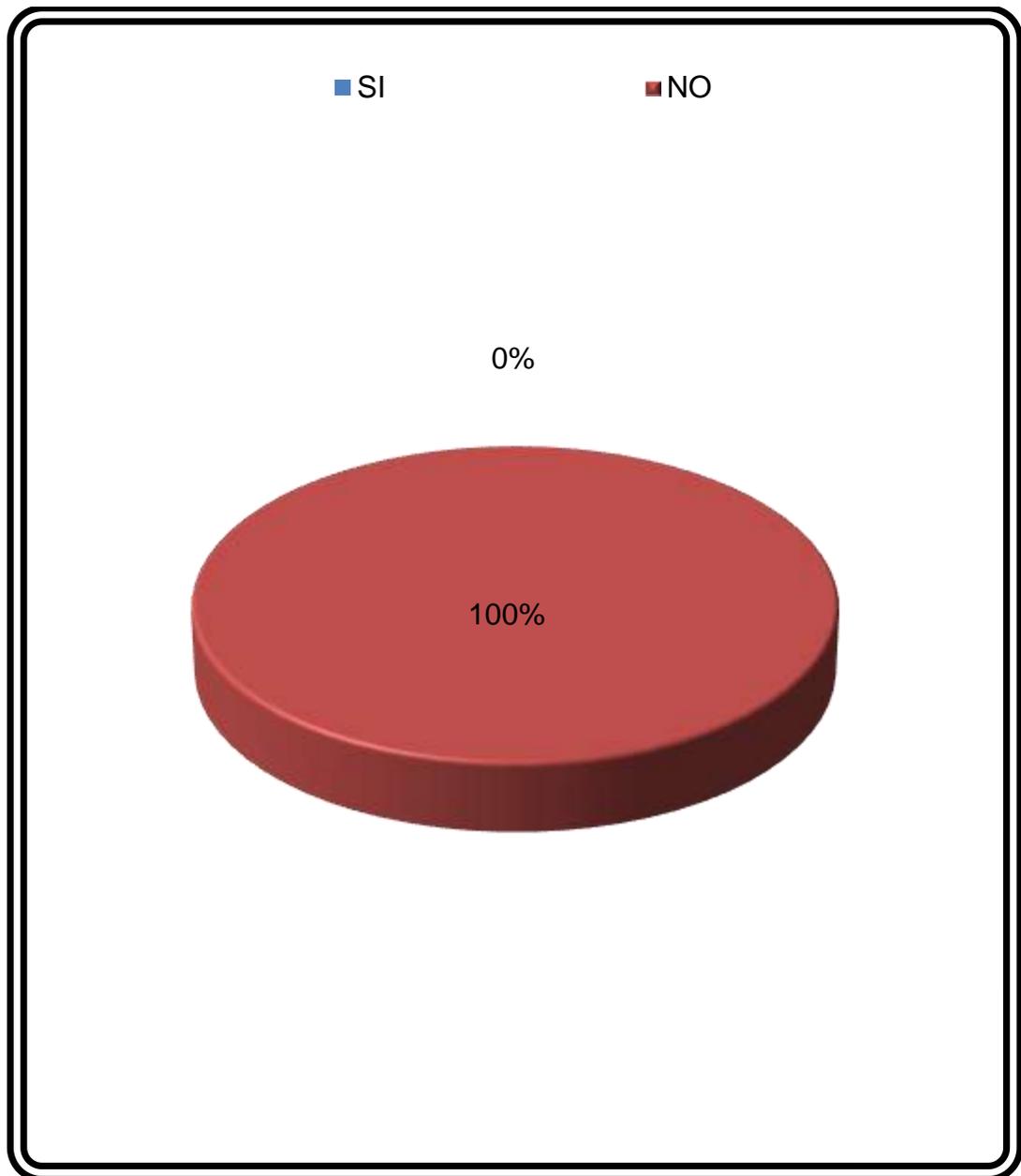


Figura 23. ¿Vienen a la parroquia brigadas médicas del Ministerio de Salud Pública?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

En la parroquia Pacayacu el 100% de sus habitantes dijeron que no van brigadas médicas del Ministerio de Salud Pública a sus sectores. Lo que ratifica la falta de importancia que le dan las autoridades de gobierno a la parroquia, ya que se deberían efectuar campañas para prevenir las enfermedades causadas por la falta de manejo de las aguas servidas.

7. Problemas de salud

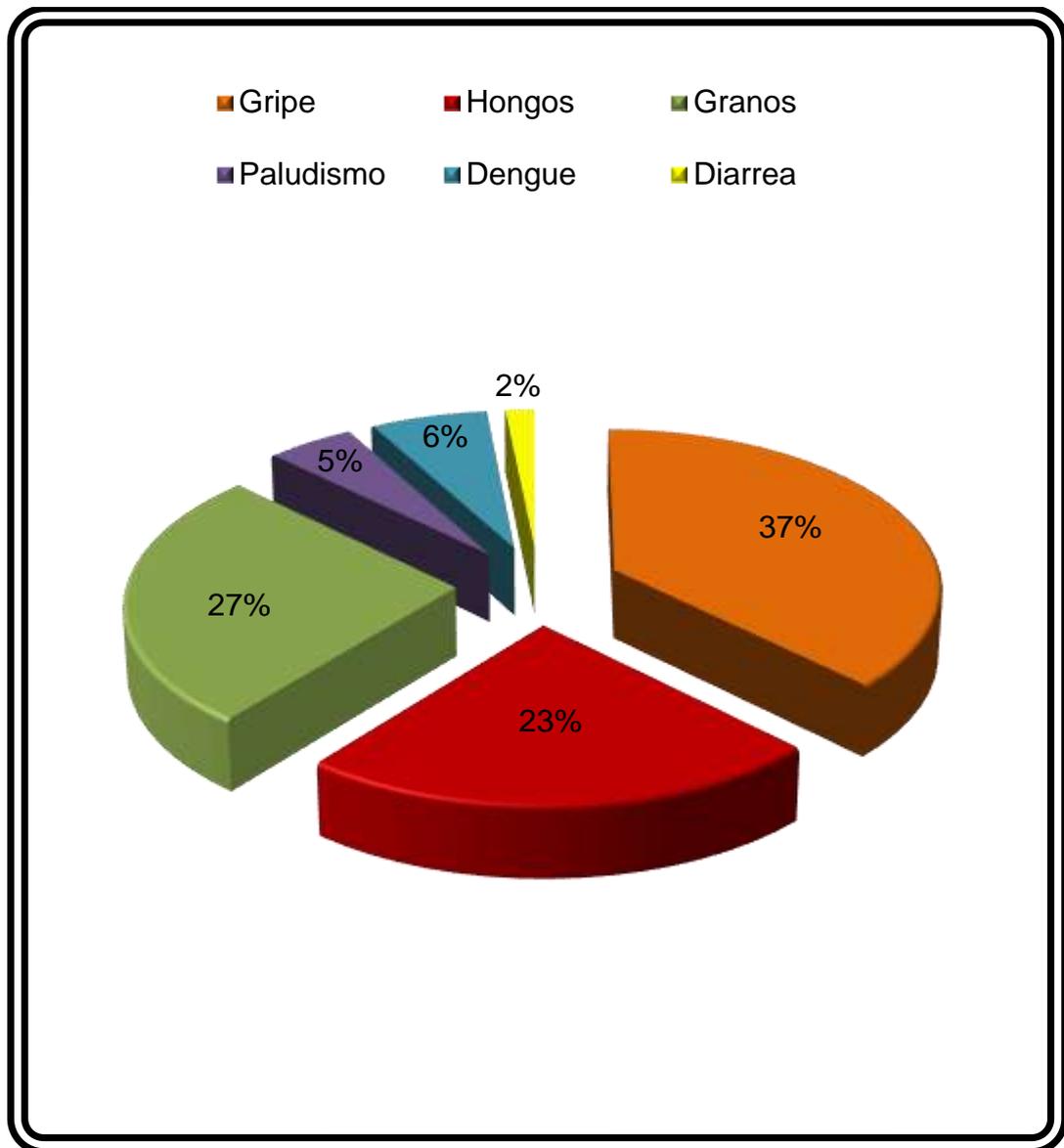


Figura 24. ¿Cuáles son los principales problemas de salud de las personas que viven en su hogar?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Observamos que los principales problema de salud de las personas de la parroquia Pacayacu sufre de gripe el 37%, de granos el 27%, de hongos el 23%, de dengue el 6%, de paludismo el 5% y el 2% de sus habitantes tiene diarrea. Como podemos observar existen enfermedades de todo tipo en la parroquia que ratifican la falta de saneamiento que existe, sobretodo en el tratamiento de las aguas servidas.

8. Programas de eliminación

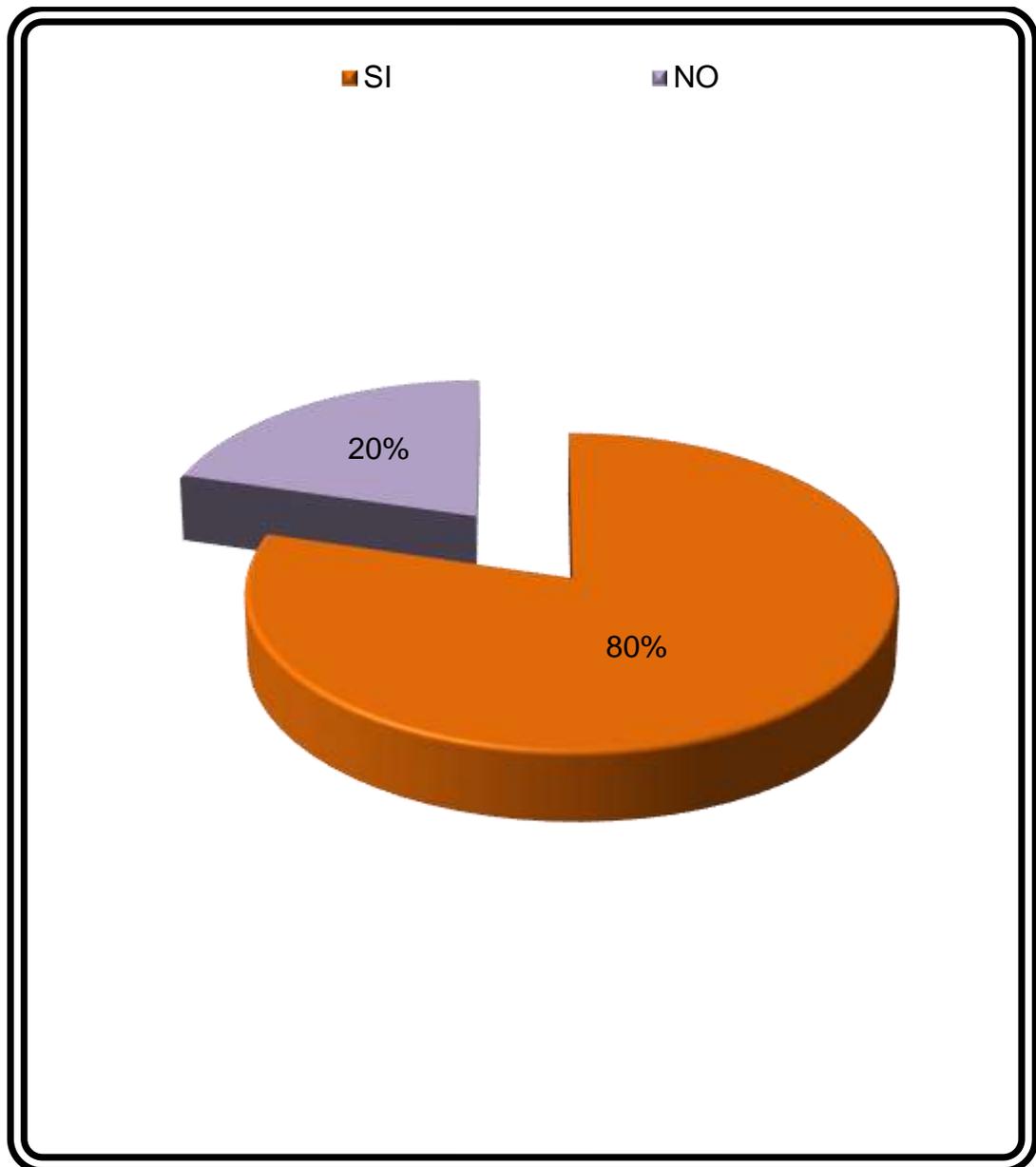


Figura 25. ¿Existen programas de algún ente oficial para eliminar mosquitos, roedores, etc.?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

El 80% de la muestra contestó que si existen programas para eliminar mosquitos, roedores entre otros y el 20% nos dice que no hay programas de ningún ente público.

9. Problemas de la parroquia

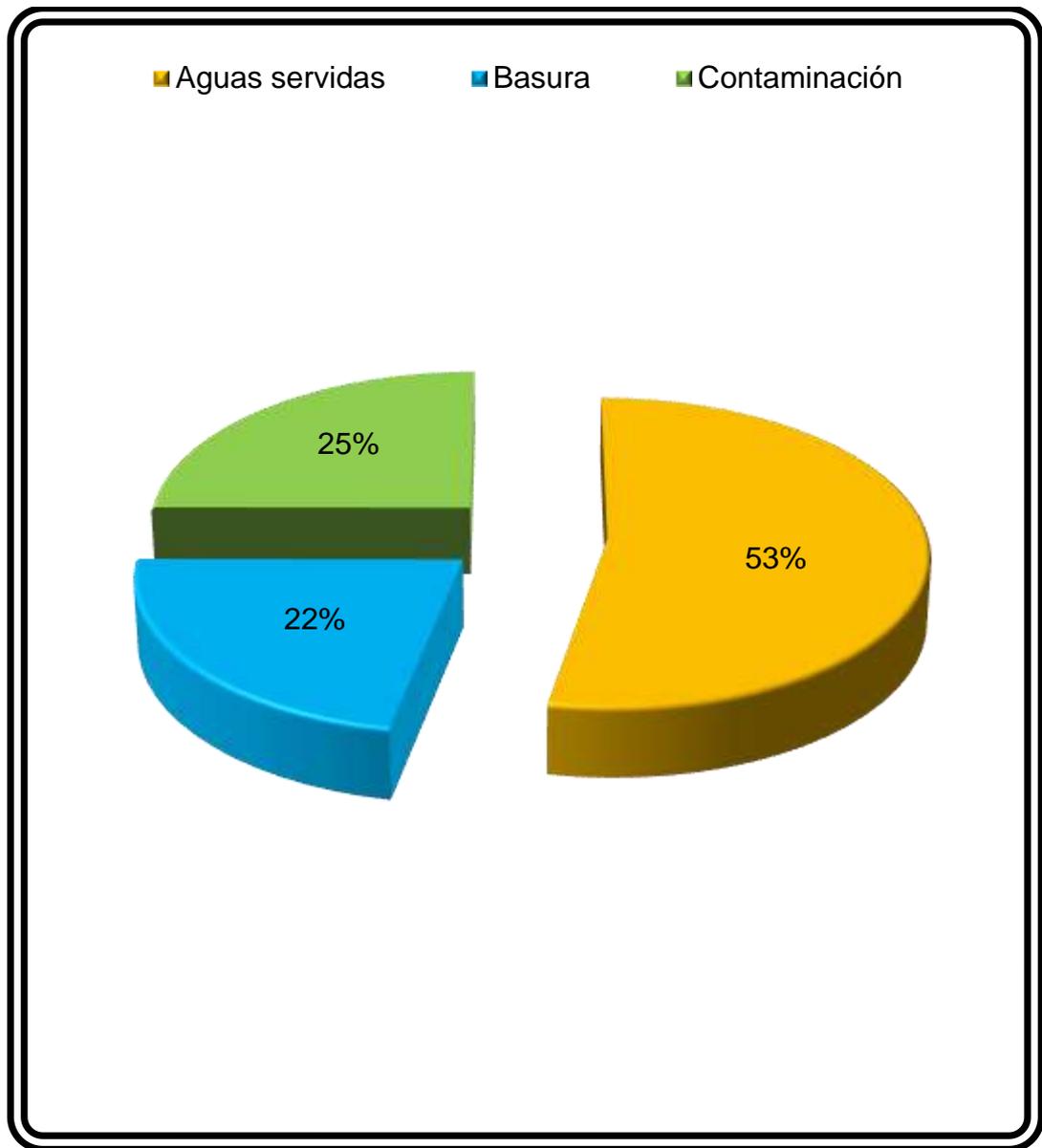


Figura 26. ¿Indique según su criterio en orden de importancia los principales problemas que tiene la parroquia y que afectan a la población?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Entre los principales problemas que tiene la población de la parroquia Pacayacu podemos observar que son de aguas servidas el 53%, problema de contaminación el 25% y por último de los problemas de basura el 22%. Como observamos en los datos el mayor problema que tiene la parroquia son las aguas servidas, que causan la contaminación del área.

4.3.3 Análisis de los resultados de los trabajadores del Municipio

1. Tratamiento de las aguas servidas

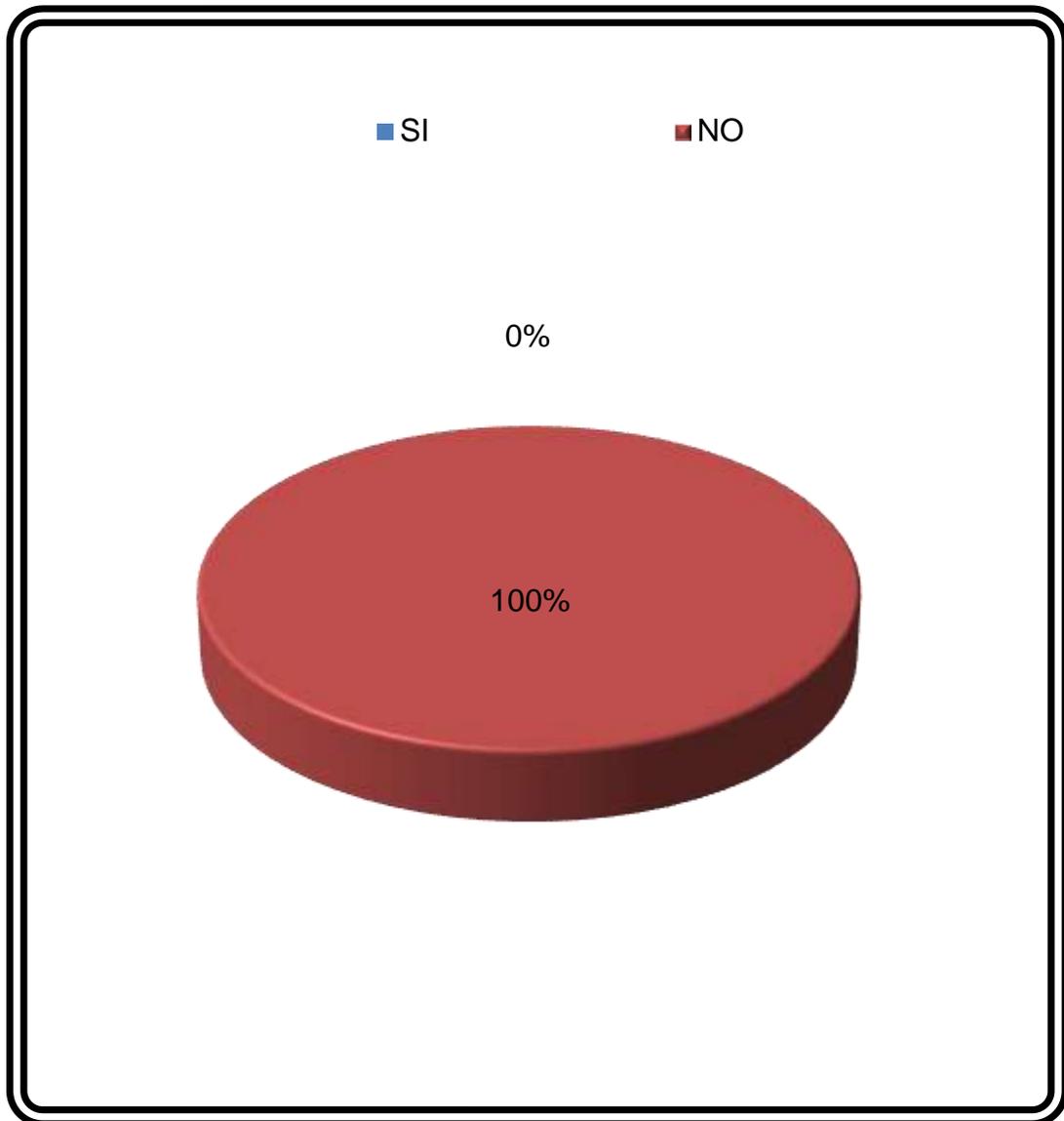


Figura 27. ¿El método usado actualmente en el tratamiento de las aguas servidas es el adecuado?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Como observamos en la figura el 100% de los empleados afirman que el tratamiento de aguas servidas utilizados actualmente no es el adecuado.

2. Nuevos métodos de tratamiento

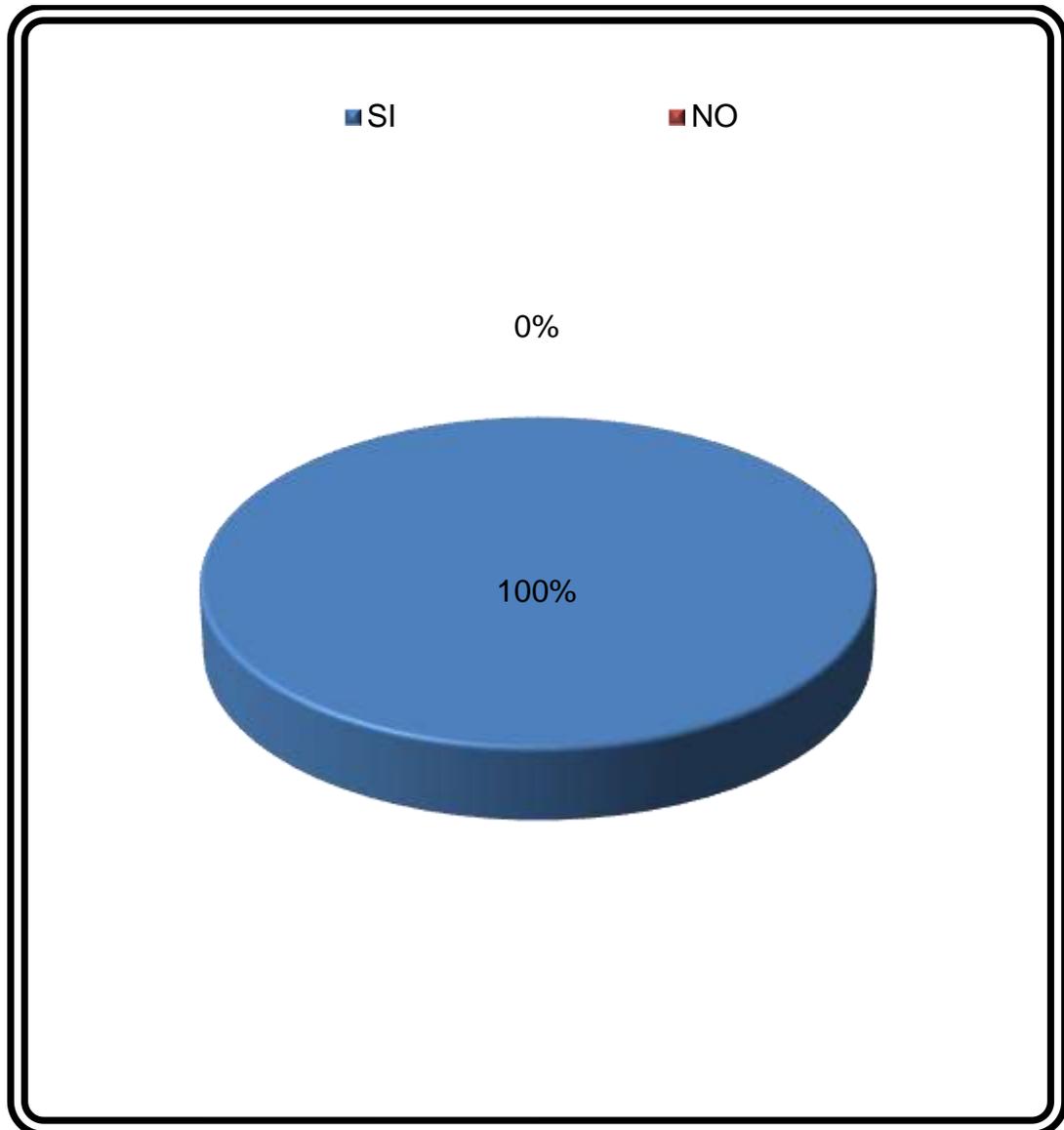


Figura 28. ¿Cree usted que el optar por un nuevo método se beneficiará la comunidad y se disminuirán los daños ambientales y del ecosistema de la población?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

El 100% de los empleados del municipio afirman que si se deberían utilizar nuevos métodos de tratamiento de aguas residuales que beneficien a la comunidad y al ecosistemas de la parroquia.

3. Información sobre manejo de aguas servidas

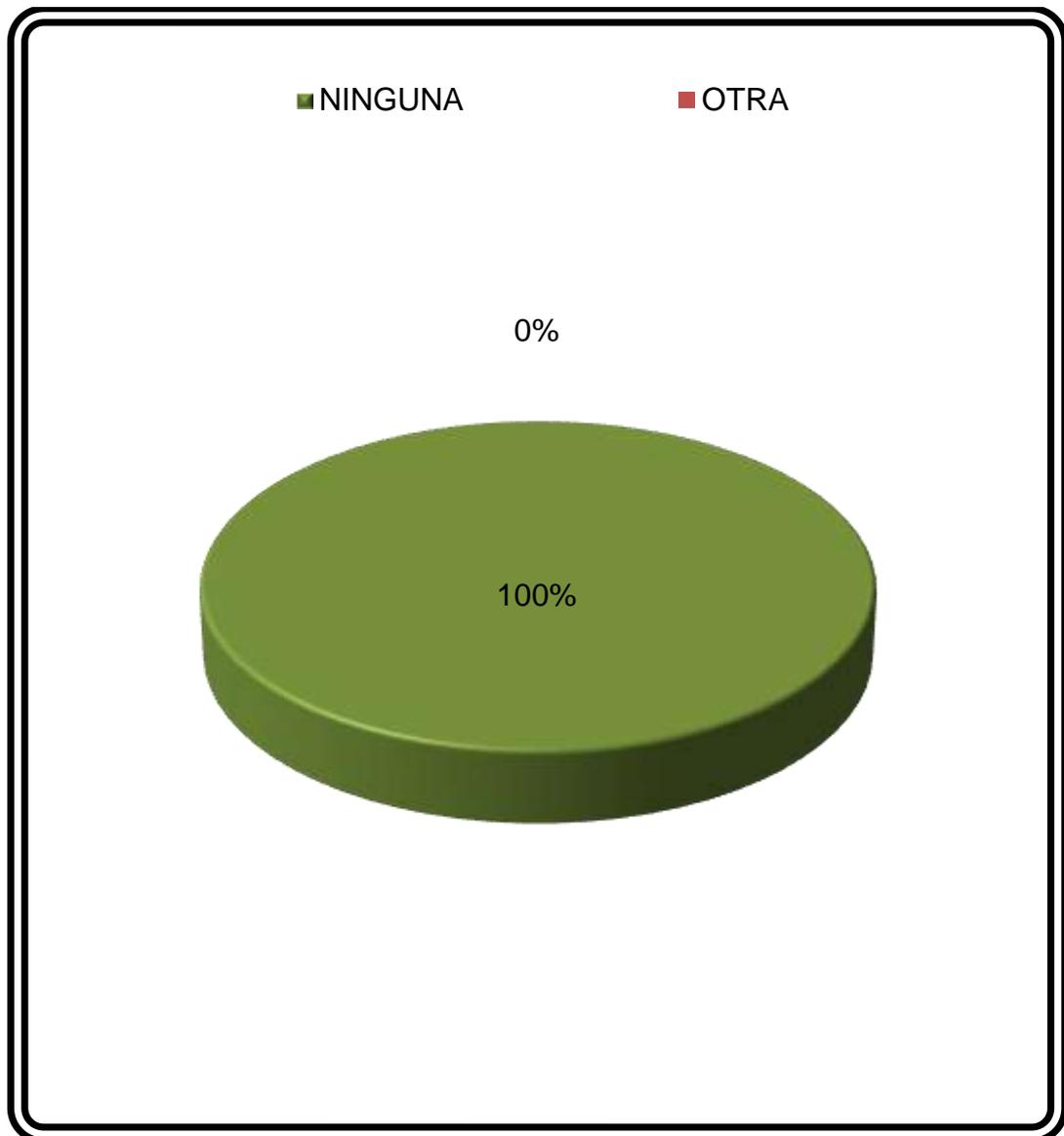


Figura 29. ¿Qué tipo de fuentes de información encuentra disponible su institución para asistirle en la toma de decisiones relativas al manejo de las aguas servidas?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Como observamos que los empleados no cuentan con ninguna información sobre el tratamiento de aguas residuales, lo que agrava la situación actual del tratamiento de aguas residuales.

4. Apoyo de las autoridades en el trabajo

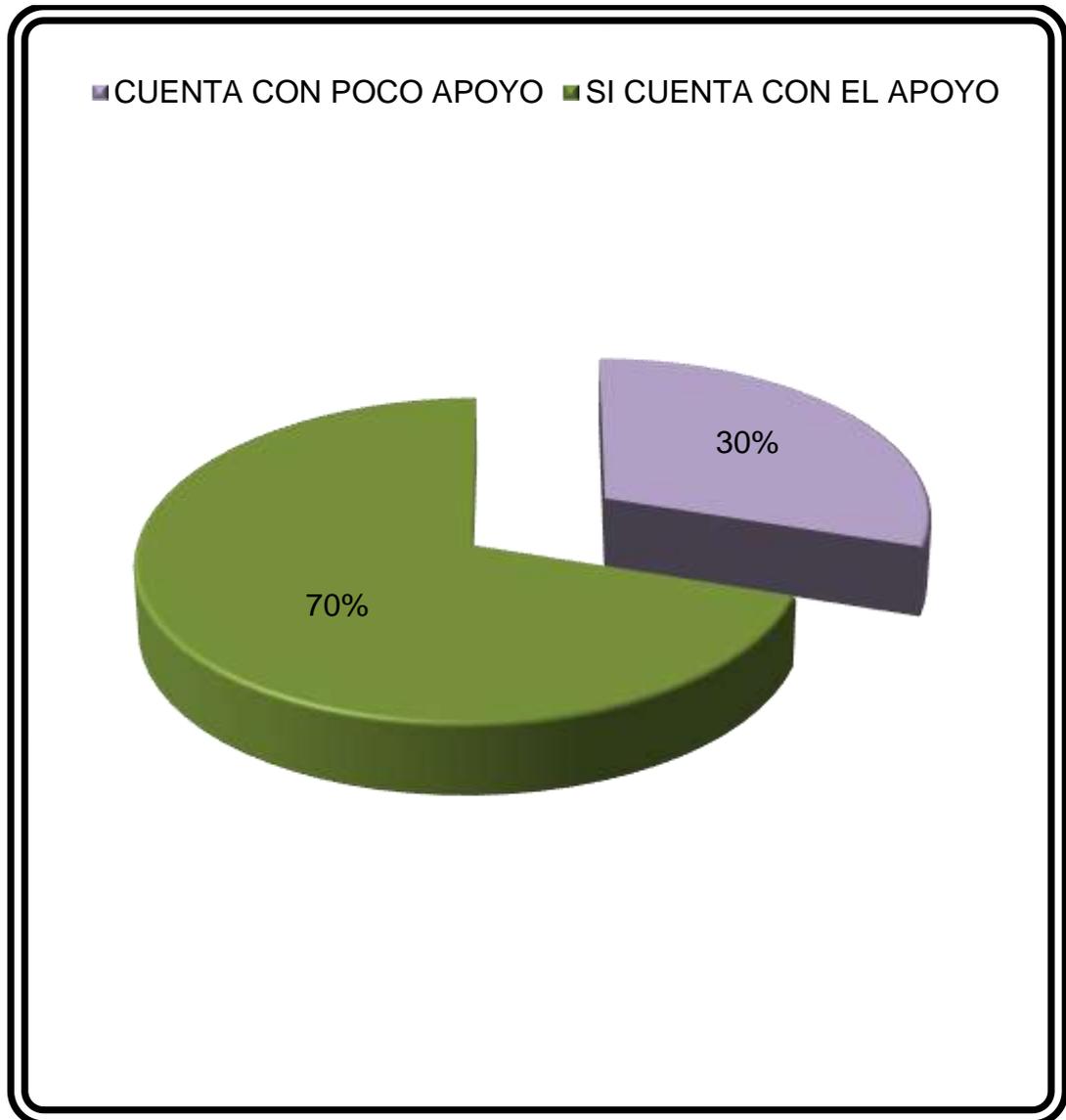


Figura 30. ¿Usted cuenta con el apoyo de las autoridades en su trabajo?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

El 70% de los empleados afirma que cuenta con el apoyo para la realización de sus labores, y el 30% alega que no cuenta con el apoyo de las autoridades en la realización de sus labores.

5. Recursos y materiales



Figura 31. ¿Tiene en su actividad los recursos necesarios y los materiales adecuados para desempeñar su trabajo?

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: El Autor

Solo el 30% de los empleados afirma que no cuenta con los materiales y recursos necesarios para realizar sus labores pro el 70% alega que si cuenta con los materiales necesarios.

4.3.4 Análisis de los resultados de la Entrevista a Directivos y Organizaciones

Entrevista a: Lcdo. Jorge Collaguazo Presidente de la Junta Parroquial

- 1. ¿Cree usted que se deben buscar nuevos métodos en el manejo técnico de los sistemas de evacuación de aguas servidas en la comunidad, deberían aplicarse?**

Estamos tratando de buscar cómo eliminar la contaminación producida por las aguas servidas aquí en la parroquia pero el costo de los estudios son muy caros y la junta parroquial no cuenta con recursos para este proyecto.

- 2. ¿Cree usted que buscando nuevos métodos en el manejo técnico de los sistemas de evacuación de aguas servidas disminuirán los daños ambientales y del ecosistema de la población?**

Por supuesto si se logra tener algún método para tratar las aguas servidas se podrá tener un mejor ambiente libre de contaminación

- 3. ¿Qué tipo de fuentes de información encuentra disponible su institución para asistirle en la toma de decisiones relativas al manejo de las aguas servidas?**

Por el momento no se dispone de ninguna información respecto al tratamiento de aguas servidas.

- 4. ¿Conoce algún proyecto exitoso en el ámbito del manejo de aguas a nivel municipal que pueda servir de modelo para otras municipalidades?**

Lo único que se conoce es lo que existe por internet ya que en la zona no existen aun tratamientos de aguas servidas.

4.4 Vectores de enfermedades Infecciosas

4.4.1. Bacterias Transmitidas por el agua residual¹

- *Shigellae dysenteriae*, que causa la disentería (diarrea sangrante), una enfermedad que se manifiesta con fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones.

Esta enfermedad puede causar epidemias de gran magnitud, con altísimos índices de mortalidad, como la que se registró en América Latina entre 1969 y 1973, que causó más de 500 mil enfermos y 9 mil muertos.

- *Salmonella typhi*, es un bacilo que causa la fiebre tifoidea, una enfermedad sistémica grave que puede dar lugar a hemorragia o perforación intestinal. Aunque el agente de la fiebre tifoidea puede transmitirse también por alimentos contaminados y por contacto directo con personas infectadas, la forma más común de transmisión es a través del agua.

La fiebre tifoidea ha sido prácticamente eliminada de muchas partes del mundo, principalmente como resultado del desarrollo de métodos efectivos para tratar el agua.

- *Salmonella spp.*, agente de salmonelosis, enfermedad más frecuente que la fiebre tifoidea, pero generalmente menos severa.

- *Vibrio cholerae*, agente etiológico del cólera, se transmite habitualmente a través del agua. Sin embargo, también puede transmitirse por consumo de mariscos u hortalizas crudas. La enfermedad ha sido prácticamente eliminada en los países desarrollados gracias a la eficaz potabilización del agua.

- *Escherichia coli*, generalmente las cepas de *E. coli* que colonizan el intestino son comensales, sin embargo dentro de esta especie se encuentran bacterias patógenas causantes de una diversidad de enfermedades gastrointestinales. Dentro de los *E. coli* patógenos se

¹ DAVIDSON, J., MYERS, D., and CHAKRABORTY, M. No time to waste—Poverty and the global environment. Oxford, Oxfam, 1992.

incluyen: *E. coli* enteropatogénico, *E. coli* enterotoxigénico, *E. coli* enteroinvasivo, *E. coli* enterohemorrágico, *E. coli* enteroadherente, *E. coli* enteroagregativo.

Cuadro 12. Principales bacterias transmitidas por el agua.

Batería	Fuente	Periodo de Incubación	Duración	Síntomas clínicos
Salmonella typhi	Heces, Orina	7-28 días(14)	5 - 7 días	Fiebre, tos, nausea, dolor de cabeza, vómito, diarrea
Salmonella sp	Heces	8-48 horas	3 - 5 días	Diarrea acuosa con sangre
Shigellae sp.	Heces	1 - 7 días	4 - 7 días	Disentería (diarrea con sangre), fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones
Vibrio Cholerae	Heces	9 - 72 horas	3 - 4 días	Diarrea Acuosa, vómito, deshidratación
V. Cholerae No.-01	Heces	1 - 5 días	3 - 4 días	Diarrea Acuosa
Eschericha Coli enterohemorrágica O157:H7	Heces	3 - 9 días	1 - 9 días	Diarrea Acuosa con sangre y moco, dolor abdominal agudo, vómitos, no hay fiebre
Eschericha Coli enteroinasiva	Heces	8 - 24 horas	1 - 2 semanas	Diarrea Acuosa con sangre y moco, dolor abdominal, a veces las heces son mucosas y con sangre
Eschericha Coli enterotoxigena	Heces	5 - 48 horas	3 - 19 días	Dolores abdominales, diarrea acuosa,

				fiebre con escalofríos, náusea, mialgia
Yersinia enterocolitica	Heces, orina	1 - 11 días (24 - 48 horas)	1 - 21 días (9)	Dolor Abdominal, diarrea con moco, sangre, fiebre, vómito
Campylobacter jejuni	Heces	2 - 5 días (42 - 72 horas)	7 - 10 días	Diarrea, dolores abdominales, fiebre y algunas veces heces fecales con sangre, dolor de cabeza
Plesiomonas Jugelloides	Heces	20 - 24 horas	1 - 2 días	Fiebre, escalofríos, dolor abdominal, náusea, diarrea o vómito
Aeromonas sp.	Heces	Desconocido	1 - 7 días	Diarrea, dolor abdominal, náuseas, dolor de cabeza y colitis, las heces son acuosas y no son sanguinolentas

Fuente: Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua

4.5. Evaluación Ambiental

Se ha establecido una metodología cualitativa y cuantitativa, la que permite evaluar el riesgo ambiental las aguas servidas de la parroquia Pacayacu y a la vez brinda la información que permite establecer un orden de prioridades para el control de riesgos ambiental.

La metodología que se aplica es el producto de tres factores determinantes de la peligrosidad del riesgo ambiental tales como:

- SEVERIDAD
- OCURRENCIA
- CONSECUENCIA

La **severidad** establece la magnitud de afectación al medio ambiente por la materialización del riesgo ambiental, la **ocurrencia** que determina la frecuencia con la que se puede dar el riesgo ambiental y la **consecuencia** que cuantifica la afectación del medio ambiente relacionado a los recursos agua, suelo y aire.

El valor obtenido del producto de los tres factores a través de la siguiente ecuación, permite determinar el "grado de riesgo ambiental".

$$Ra = Se + Oc + Co \in \longrightarrow \text{Ecuación 1}$$

En la fórmula:

Ra = Riesgo ambiental

Se. = Severidad

Oc. = Ocurrencia

Co. = Consecuencia

Para la aplicación de los factores antes indicados se establece una serie de factores ambientales que van a ser evaluados en la parroquia.

El factor ambiental se define como aquel fenómeno, elemento o acción de naturaleza física, química, orgánica, o social que por su presencia o ausencia se relaciona con la aparición del riesgo ambiental de acuerdo al lugar y tiempo, generando eventos negativos hacia el ambiente.

A continuación se indican algunos factores de riesgos valorado en la Parroquia Pacayacu.

Factores Ambientales
Contaminación del suelo
<ul style="list-style-type: none"> • Mal aspecto • Basura • Excretas
Contaminación del aire
<ul style="list-style-type: none"> • Malos olores

Contaminación del Agua

- Excretas
 - Basura
-

4.5.1 Nivel de riesgo ambiental

El nivel de riesgo ambiental se determina a partir de las puntuaciones obtenidas para los criterios de evaluación del riesgo ambiental. Los puntajes de valoración se establecen en el siguiente cuadro:

Cuadro 13. Puntuación del riesgo ambiental

Severidad		Ocurrencia		Consecuencia	
Criterio de Valoración	Puntuación	Criterio de Valoración	Puntuación	Criterio de Valoración	Puntuación
Riesgo ambiental no conocido	1	< una vez al año	1	Tomas de acciones de corrección por parte de las autoridades	1
Riesgo ambiental a corto plazo	5	< 10 días al año	3	Denuncias por parte de la comunidad	5
Riesgo ambiental a corto plazo disperso	15	>10 < 100 días al año	6	Daños al ecosistema del entorno y a la comunidad	10
Existencias de quejas por la comunidad	25	>100 días al año	10	Numerosas enfermedades	15
Muerte, pérdida de la imagen de las autoridades	50				
Catástrofe: numerosas muertes, grandes daños ambientales	100				

El Nivel de Riesgo Ambiental, categorizado como bajo, medio, alto y crítico de acuerdo al valor obtenido mediante el uso de la ecuación 1. Los rangos de riesgo ambiental se establecen a continuación:

- $0 < Ra < 15 \rightarrow$ Bajo
- $15 \leq Ra < 50 \rightarrow$ Medio
- $50 \leq Ra \leq 100 \rightarrow$ Alto
- $Ra \geq 100 \rightarrow$ crítico

Criterios de actuación:

- **$Ra \geq 200$:** Se requiere corrección inmediata. La actividad debe ser corregida y detenida inmediatamente hasta que el riesgo haya disminuido
- **$200 > Ra \geq 85$:** Actuación urgente. Requiere atención lo antes posible.
- $Ra < 85$: El riesgo ambiental debe ser eliminado sin demora pero la situación no es una emergencia.

4.6 Evaluación del riesgo ambiental de Pacayacu

Cuadro 14. Evaluación ambiental

Evaluación del riesgo ambiental								
Evaluación: Aguas Servidas								
Lugar : Parroquia Pacayacu								
Factor Ambiental	Criterios De Valoración			Total	Valoración del riesgo ambiental			
	Severidad	Ocurrencia	Consecuencia		Bajo	Medio	Alto	Critico
Contaminación del suelo								
Mal aspecto	25	10	10	45		X		
Basura	25	10	5	40		X		
Excretas	25	10	15	50			X	
Contaminación del aire								
Malos Olores	25	10	10	45		X		
Contaminación del agua								
Excretas	25	10	15	50			X	
Basuras	25	6	15	46		X		

De los 6 factores evaluados 4 tienen un riesgo ambiental medio y 2 son de riesgo alto, de acuerdo a los valores detectados se puede determinar que deberá prestar atención inmediatamente a la situación actual que vive la parroquia respecto a las aguas servidas, ya que se han determinado **niveles medios y altos de riesgo**, en todos los factores ambientales, lo que genera preocupación en la salud de los habitantes, se debe implementar acciones correctivas pronto para que no avance a niveles críticos que puedan traer consecuencias más graves.

V. PROPUESTA

Manejo Técnico de los Sistemas de Evacuación de Aguas Servidas en la Parroquia Pacayacu del cantón Lago Agrio

5.1. Justificación

En la actualidad la humanidad se preocupa poco del agua, pensando que es un recurso que nunca se acabará porque en el planeta en que vivimos la tres cuartas partes está formada por agua pero esta es salada, en realidad el agua dulce que hay en nuestro planeta es muy poca y pocos se preocupan por ella. La mayoría de las empresas en Ecuador no tratan sus aguas residuales y envían estas al drenaje donde terminaran en los ríos y al final en un océano, son pocas las empresas que tratan sus aguas residuales y que trabajan en un buen estado, para que una empresa pueda competir en el extranjero tiene que cumplir con normas de calidad ISO 9000 en el cual una norma habla del tratamiento de las aguas residuales.

En la actualidad la mayor parte de contaminación proviene de nuestros hogares porque no se ha realizado un proyecto de bajo costo para instalarlo en las casas que cumpla con las normas de calidad, en el desarrollo de este proyecto se buscara innovar los elementos de la planta tratadora de aguas residuales mejorando su diseño y obtener un beneficio para la humanidad y disminuyendo la contaminación de los ríos porque esta es la principal fuente de contaminación de océanos. Si logramos que las personas se preocupen por el agua podremos vivir en un mundo mejor.

El crecimiento demográfico ha provocado la contaminación y la sobre explotación de las fuentes del agua en los Municipios situación, preocupante.

Realizar el tratamiento de aguas residuales del tipo urbano municipal, desde su origen de generación: Las casa habitación, esto es, para reducir el impacto a las aguas receptoras, (lagos, ríos barrancas, lagunas, etc.) maximizar los beneficios de rehusó, minimizar el impacto hacia otros medios receptores (aire y suelo), por lo que, la realización de este proyecto se

considera como un sistema integral desde su captación hasta el sitio donde se dispondrán las aguas ya tratadas.

Al buscar esta innovación de la planta también se llegó al punto de que será costeable y el gasto de energía será la menor posible aunando a esto se buscará la automatización de esta.

Junto con los puntos anteriores se podrá mencionar que va a tener una instalación fácil, su mantenimiento será bajo, se evitara los malos olores, muy poco ruido, o sea, será totalmente ecológica, también será de rendimiento estable por lo tanto cualquier carga que llegue a esta planta tendrá la misma eficiencia.

5.2. Fundamentación

Toda comunidad genera residuos tanto sólidos como líquidos. La parte líquida de los mismos, a lo que llamamos aguas residuales, es esencialmente el agua de que se desprende la comunidad una vez que ha sido contaminada durante los diferentes usos para los cuales ha sido empleada. Entonces podemos definir al agua residual como la combinación de los residuos líquidos, que provienen de residencias, instituciones públicas y de establecimientos industriales y comerciales, a los que se les puede agregar aguas subterráneas, superficiales y pluviales.

Si nosotros permitimos la acumulación y estancamiento de las aguas residuales, la Descomposición de la materia orgánica que contiene puede conducir a la generación de grandes cantidades de gases malolientes. Además de esto, debemos de añadir la frecuente presencia en el agua residual bruta, numerosos microorganismos patógenos y causantes de enfermedades que habitan en el aparato intestinal humano que pueden estar presentes en ciertos residuos industriales. Otro problema es que estas aguas, suelen contener nutrientes, que pueden estimular el crecimiento de plantas acuáticas, y puede incluir también compuestos tóxicos. Por todo esto que en una sociedad industrializada como la nuestra, se necesita la

evacuación inmediata y sin molestias del agua residual de sus fuentes de generación, seguida de su tratamiento y eliminación.

Las aguas residuales recogidas en la comunidad son conducidas, en última instancia, a cuerpos de agua receptores o al mismo terreno. Pero se debe tener en cuenta qué contaminantes están presentes en el agua residual, y a qué nivel deben ser eliminados de cara a la protección del entorno. Por esto, se hará un análisis de las condiciones y necesidades en la Parroquia Pacayacu y por consiguiente se aplicarán los conocimientos científicos y de ingeniería, respetando la legislación y las normas reguladoras de la calidad del agua existentes en nuestra comunidad.

5.3. Estudio técnico

5.3.1. Organigrama estructural

Para la implementación del proyecto se contará con las siguientes autoridades, las cuales serán las responsables de todas las actividades que deben llevarse a cabo y así poder llegar a la conclusión del proyecto.



Figura 32. Organigrama estructural
Elaboración: El autor

5.3.2. Organigrama de Posición

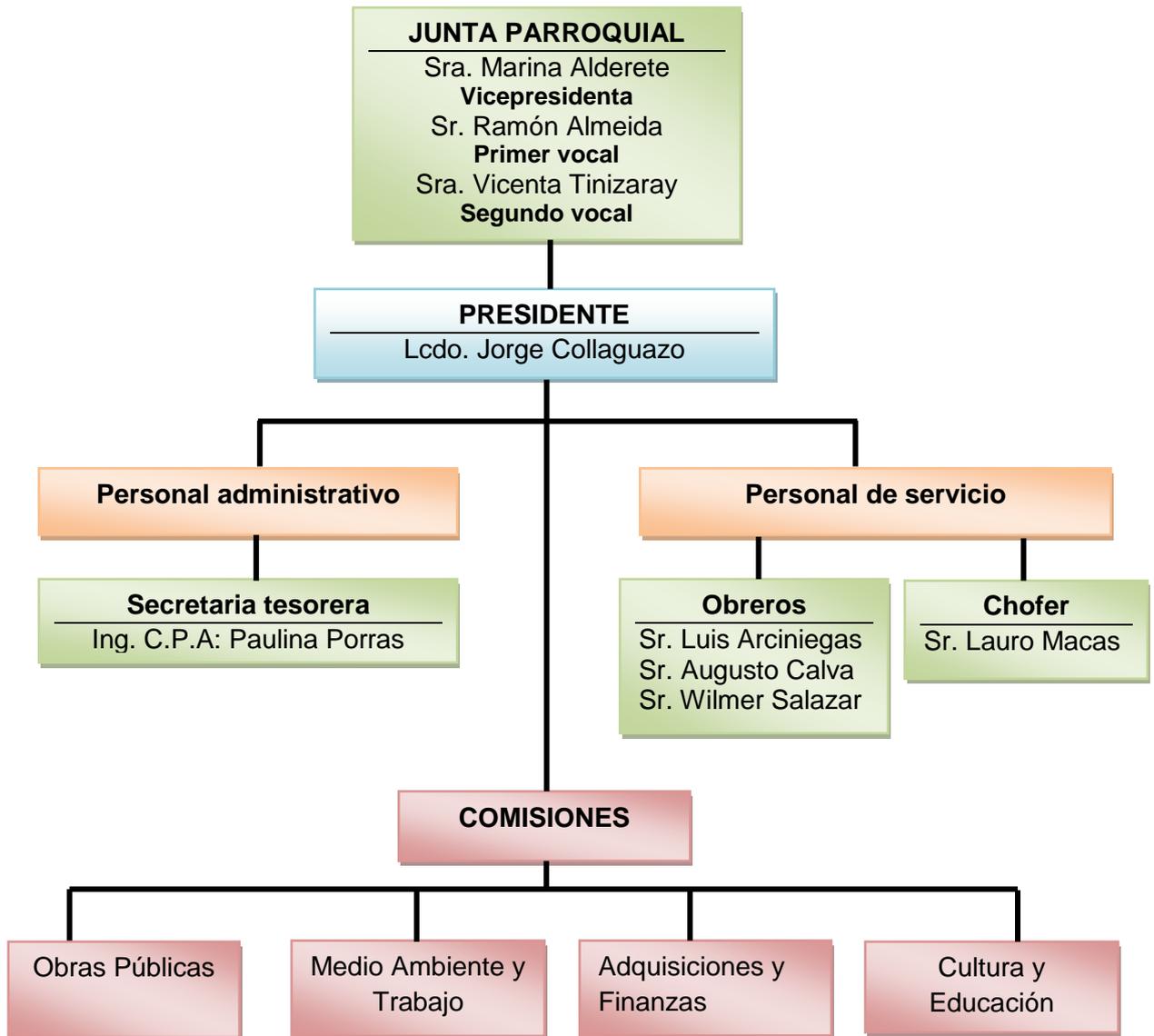


Figura 33. Organigrama de Posición

Elaboración: El autor

5.3.2.1. Funciones de la junta parroquial

- Fomentar la participación ciudadanía del cantón en la proposición de políticas ambientales cantonales.
- Establecer mecanismos para la aplicación de las ordenanzas municipales.

- Organizarse para asumir roles de importantes en la planificación y ejecución de proyecto de la planta de tratamiento de aguas servidas.
- Mantenerse atento a la ejecución del proyecto y asegurar su participación activa en eventos que tengan que ver con el aprovechamiento de los recursos naturales.
- Informarse acerca de los beneficios y desventajas del proyecto.
- Ayudar a informar a otras personas acerca del proyecto, distribuyendo hojas de datos.
- Asistir a la reunión pública
- Invitar a otros habitantes de la comunidad a la reunión pública, a fin de obtener la mayor cantidad posible de opiniones por parte de la comunidad.

5.3.2.2. Funciones del Presidente de la junta Parroquial

- Responsable del manejo general y la administración de todos los aspectos de la obra.
- Recomendar cuestiones normativas y modificaciones al Consejo Directivo.
- Garantizar que el Consejo Directivo acate las leyes aplicables que rigen a los organismos operadores de servicios públicos.
- Relacionarse con otros consejos, miembros de la junta parroquial.

5.3.2.3. Funciones de la Secretaria tesorera

- Monitorear la aplicación de los documentos / registros del Sistema de Gestión.
- Verificar que los documentos y registros establecidos son utilizados por los responsables.

- Prepara el orden del día de las sesiones y proporcionar a sus miembros la documentación necesaria para el mejor conocimiento del asunto a tratar.
- Llevar registro y control de los documentos que ingresan para a la junta parroquial
- Atender y dar trámite a las actividades administrativas de la sección.
- Realizar los pagos correspondientes de acuerdo a la documentación legal recibida por la Dirección Financiera.
- Entregar la documentación de todos los valores cancelados;
- Mantener registros de los cheques recibidos del Tesorero de conformidad a las normas internas establecidas.
- Entrega de la documentación correspondiente a facturas y documentos de retención al encargado de Retenciones
- Elaborar informe diario de recaudaciones para conocimiento de las Autoridades Institucionales;
- Depositar los valores recaudados en forma inmediata e intacta en las cuentas que mantiene el organismo provincial.
- Custodiar el archivo de los documentos hasta su entrega en forma semanal a la encargada del módulo de Tesorería;
- Atender oportunamente al público.

5.3.2.4. Funciones de los Obreros

- Cumplir con las tareas asignadas por la junta parroquial en su calidad de trabajador municipal.
- Ser puntuales en las horas de entrada y salidas al trabajo y no abandonarlo sin el permiso correspondiente.

- Usar la ropa de trabajo entregada por la junta parroquial exclusivamente en las horas de trabajo.
- Ofrecer al público en el cumplimiento de sus tareas buena atención y trato culto, considerando que la junta parroquial, será evaluada de acuerdo al comportamiento de sus trabajadores y en los trabajos de campo, se mirará con buenos modales a los habitantes de las comunidades.
- Cuidar de las herramientas que les hubiere sido entregadas, siendo personal y pecuniariamente responsable por las pérdidas.
- Respetar a sus jefes inmediatos.
- No desatender sus obligaciones para dedicarse a conversaciones, lectura, juegos, entretenimiento, audiciones de radio o actividades ajenas a su trabajo.
- No abusar del puesto de trabajo con fines de lucro.
- Y todas las funciones que conlleven buenos resultados de trabajo en beneficio de las comunidades y la junta parroquial de Pacayacu.

5.3.2.5. Funciones del Chofer

- Encargado de las tareas de transportación que sean encargadas por el presidente de la junta parroquial.
- Llevar a mantenimiento su carro.
- Encargado de la transportación de materiales.
- Transportar a los miembros de la junta parroquial y al personal de servicio hacia las comunidades y de regreso a la empresa.
- Brindar el servicio de mensajería.
- Realizará cualquier otra actividad que sea solicitada por su jefe inmediato.

5.3.2.6. Funciones de la comisión obras públicas

- Planificar, programar, dirigir y controlar las actividades.
- Elaborar proyectos de contratos, que requiera para el cumplimiento de sus labores.
- Revisar las inspecciones de campo y los estudios técnicos de los proyectos de infraestructura física, en los diferentes programas presupuestarios y presentar un informe técnico sobre su viabilidad operativa y financiera.
- Realizar el plan operativo de obras.
- Informar periódicamente sobre el cumplimiento del Plan Operativo.
- Construir y fiscalizar las obras públicas definidas en el Plan Institucional.
- Programar y ejecutar las obras por administración directa.

5.3.2.7. Funciones de la comisión de medio ambiente y trabajo

- Administrar y ejecutar políticas para el aprovechamiento de los recursos naturales renovables y no renovables que mejoren la calidad de vida de los habitantes.
- Promover la conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de la provincia.
- Impulsar el desarrollo sustentable de la provincia, a través del uso racional y responsable de sus recursos naturales.
- Coordinar las políticas, normas y ordenanzas ambientales necesarias para el Control y Evaluación de los Impactos Ambientales, producidos por las actividades, obras o proyectos

- Planificar y diseñar la estrategia de Gestión Ambiental, con sujeción al Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, a través de la participación de las instituciones públicas y privadas, y de los actores sociales
- Revisar los correspondientes informes técnicos presentados por la Unidad de Control y Calidad Ambiental.
- Hacer cumplir los derechos de los trabajadores de la parroquia.
- Recepcionar las denuncias de los trabajadores de la parroquia referente al incumplimiento del código de trabajo.

5.3.2.8 Funciones de la comisión de adquisición y finanzas

Referente a Adquisiciones

- Tramitar las gestiones de adquisición de bienes de los comités y de la junta parroquial en general.
- Supervisar que se proporcionen los bienes solicitados, decepcionando, cotizando y verificando la disponibilidad del presupuesto.
- Elaborar órdenes para la dotación inmediata del proveedor hacia el personal de la junta parroquial, del material que esta ultima lo solicite.
- Supervisar la elaboración de la relación de facturas de proveedores que proporcionan los bienes y turnarlas a finanzas para su pago respectivo.
- Controlar y reportar la disponibilidad del presupuesto.
- Supervisar el avance de los programas encomendados al comité.

Referente a Finanzas

- Estudiar y proponer alternativas para el financiamiento y eficiente utilización de los recursos disponibles.

- Realizar el manejo contable y presupuestario de la junta parroquial.
- Ejecutar las funciones relativas a personal y bienestar, abastecimiento, comercialización, mantención, costos y en general de administración interna que requiera su actividad.
- Colaborar con los demás comités y la junta parroquial en general en la gestión financiera y administrativa de sus unidades, velando por la calidad, cantidad y oportunidad de la provisión de bienes y servicios que soliciten esas dependencias para el adecuado desarrollo de sus funciones.
- Colaborar la preparación, compatibilización, racionalización y consolidación de los planes y programas de la junta parroquial.

5.3.2.9 Funciones del comité de cultura y educación

- Propender por la capacitación de directivos y personal en general, para el adecuado cumplimiento de su objeto social.
- Orientar las actividades de educación, cultura y recreación de la parroquia Pacayacu.
- Estudiar y presentar a la Junta Parroquial, para su aprobación, el presupuesto de inversión del Fondo de Educación y Cultura para cada período reglamentario.
- Estudiar y recomendar a la Junta Parroquial, la creación y modificaciones a la reglamentación que deba hacerse para el uso del Fondo de Educación, Cultura y Recreación.
- Presentar informes a la Junta Parroquial sobre las principales actividades desarrolladas y por desarrollar.
- Las demás funciones directamente relacionadas con el objeto del Fondo de Educación, Cultura y Recreación.

5.3.1. Planta de tratamiento de las aguas servidas

En el diseño de la planta de tratamiento de Aguas Residuales de la parroquia Pacayacu se busca combinar eficiencia y economía de los procesos de tratamiento mediante procesos que requieren de muy poca energía eléctrica, bajos costos operacionales, operación, factibilidad en la operación y el mantenimiento y alta eficiencia del proceso. Este sistema es una de las mejores alternativas para los municipios ecuatorianos, ya que está en concordancia con la realidad económica de la región, debido a que no requiere altos costos de operación y además permite utilizar operadores con bajo grado de escolaridad, debido a su gran facilidad en la operación la PTAR² proyectada utilizará materiales propios de la región como arenas y material pétreo (gravillas, gravas, piedras), entre otros.

5.3.1.1 Tratamiento primario

La PTAR utilizará el proceso de sedimentación de sólidos que servirá para separar los desechos de mayor tamaño como palos, piedras y trapos. Las aguas del alcantarillado llegan a la cámara de dispersión en donde se encuentran las rejillas, de donde pasan las aguas al tanque de sedimentación.

5.3.1.2. Tratamiento secundario

Después de la sedimentación, el agua pasa a un tanque de aireación en donde se hace burbujear aire, desde el fondo del tanque para favorecer el rápido crecimiento de las bacterias y otros microorganismos. Las bacterias utilizan el oxígeno para descomponer los desechos orgánicos de estas aguas. Los sólidos en suspensión y las bacterias forman una especie de lodo conocido como lodo activado, el cual se deja sedimentar.

5.3.1.3. Tratamiento terciario

Después de la etapa secundaria, se busca eliminar los contaminantes orgánicos, los nutrientes como los iones fosfato y nitrato o cualquier exceso

² Planta de tratamiento de aguas residuales

de sales minerales. En el tratamiento terciario de aguas servidas de desecho se pretende que sea lo más pura posible antes de ser descargadas al medio ambiente. Para destruir esos microorganismos y reducir el mal olor, se agrega cloro gaseoso como desinfectante porque se puede aplicar a grandes cantidades de agua y es relativamente barato. Esta mezcla se realiza en los estanques de mezcla rápida y de contacto.

5.3.2 Flujograma de Planta de Tratamiento de aguas servidas

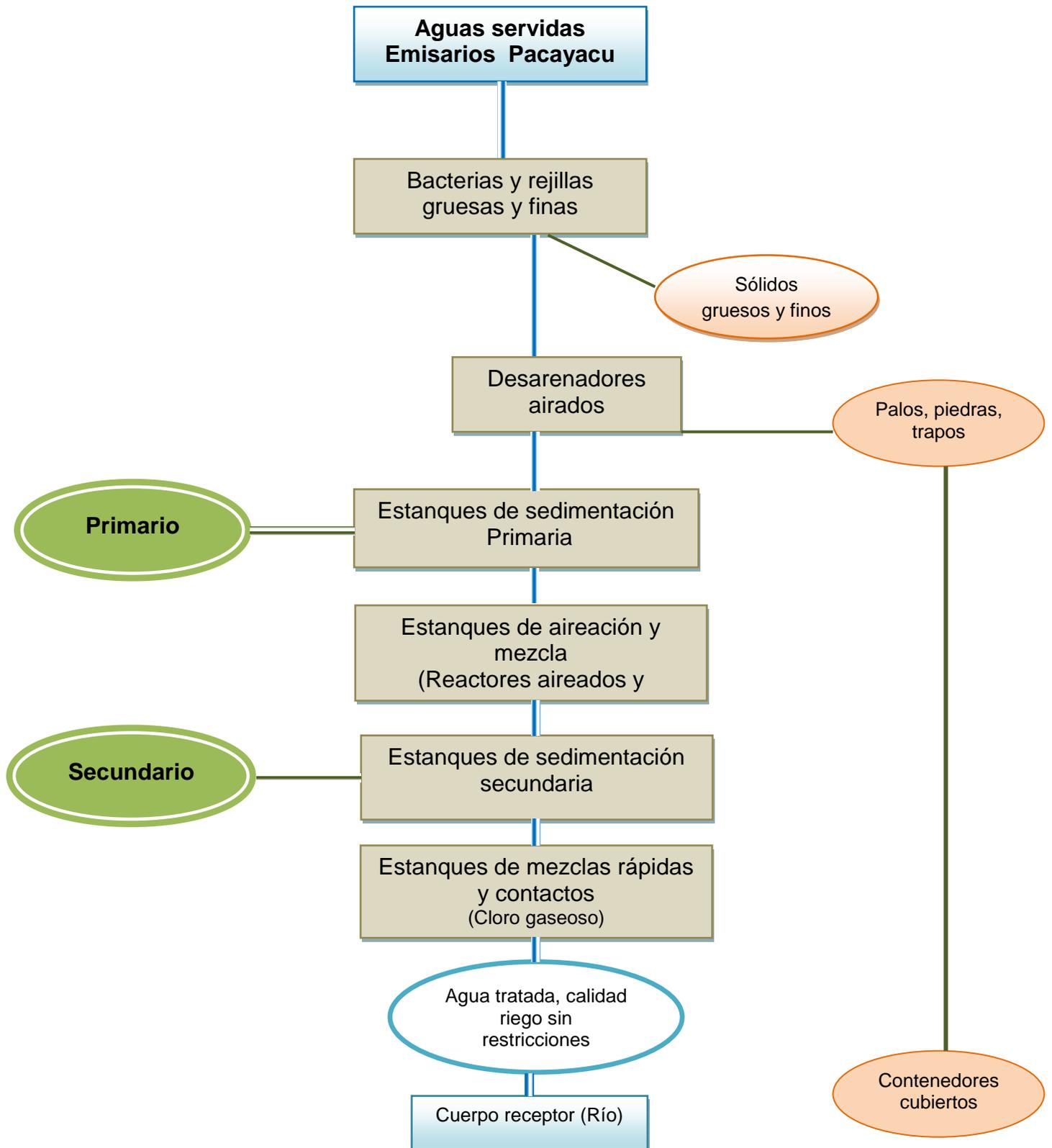


Figura 34. Flujograma de tratamiento
Elaboración: El autor

5.3.3 Diagrama de Planta de Tratamiento de aguas Servidas

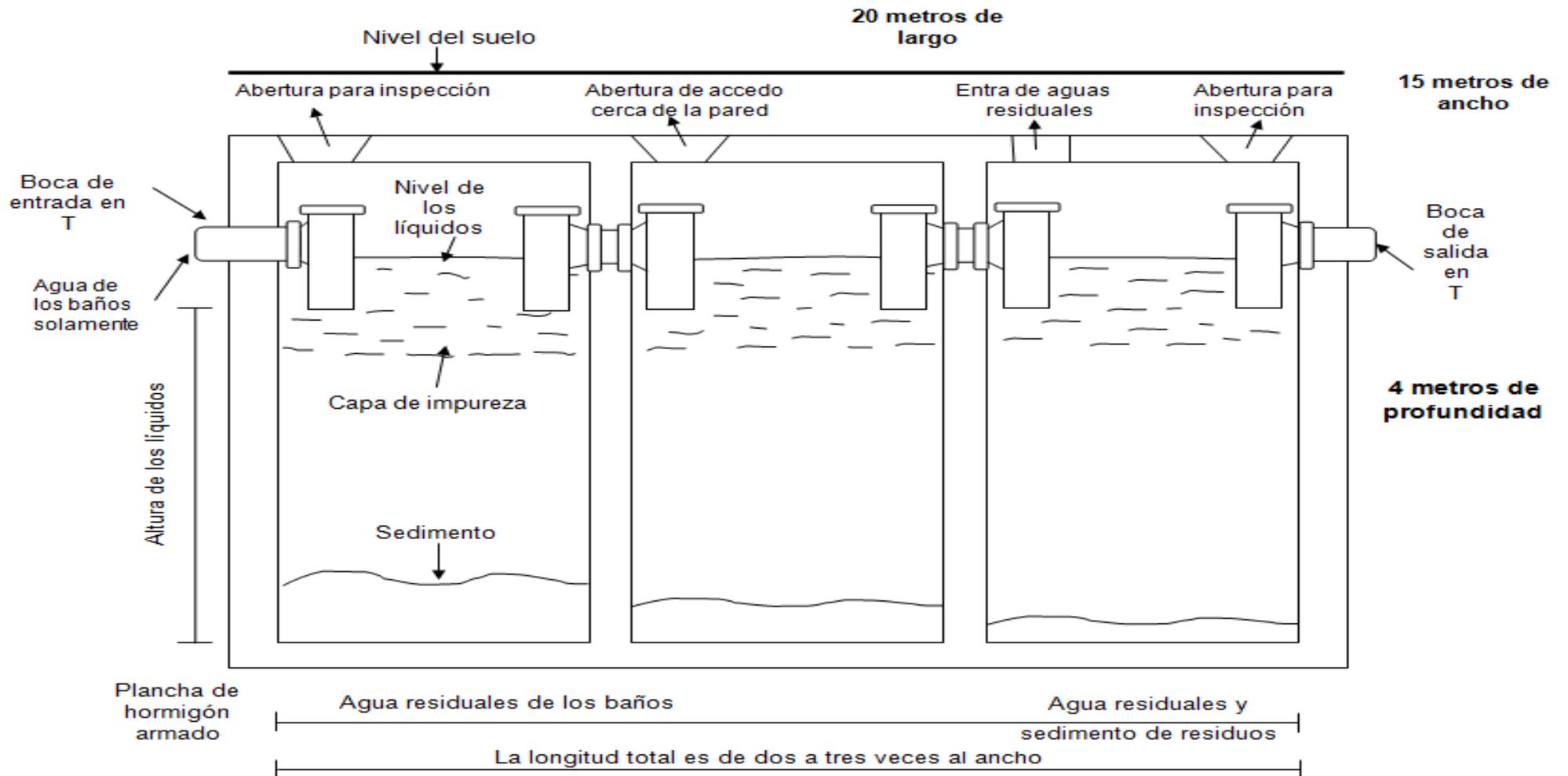


Figura 35. Diagrama de planta de tratamiento de aguas residuales
Elaboración: El autor

5.4. Presupuesto de gastos para la planta de tratamiento

5.4.1 Suministro y Equipamiento

5.4.1.1. Equipamiento de aireación

- 1 Soplador³

Origen: japonés

Capacidad: 60 lts/min

Presión de descarga: 1 bar.

Velocidad de Giro: 1500 r.p.m.

Potencia Motor: 0,18 KW

Garantía: 12 meses

- 3 difusores de membrana marca Reifox Modelo Rfx-500.
- Tablero eléctrico para intemperie con los siguientes componentes (IP65): Tablero eléctrico para motor soplador incluye.
 1. Microcontralador
 2. Tablero eléctrico para intemperie (IP55)
 3. Circuito microcontrolador ENTRADAT con pantalla LCD de ½" x 3"
 4. dosificador automático de bacterias (producto original Reifox) con sistema de Recargas en polvo
 5. Sistema retorno de lodos automatizado con válvula solenoide

³ Propuesta de soplador tentativa, sujeto a cambios.

5.4.1.2 Equipamiento de desinfección

- 2 Dispositivos con pastillas de Hipoclorito de Calcio y Sulfito de Sodio para clorar y declorar el agua tratada, respectivamente. Rendimiento 1 pastilla hipoclorito de calcio de 140 grs para 10.000 lts de agua Una pastilla de sulfito de 140 grs para 40.000 lts de agua tratada

5.4.3. Equipamiento

Cuadro 12. Costos de Equipamiento

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
1 soplador	1	\$1000	\$1000
Difusores de membrana	3	\$67,41	\$202,23
Tablero Eléctrico	1	\$800,00	\$800,00
Total			\$2.002,23

5.4.3. Presupuesto de Construcción

Cuadro 13. Consumo de construcción

Material	Unidad	Cantidad	V. Unitario	Total
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Excavación a mano en seco entre 0 –1.2 m.	m3	70.00	5.00	\$ 350,00
Excavación a mano bajo agua	m3	85.00	6.50	\$ 552,00
Retiro de material	m3	150.40	1.50	\$ 225,60
CONCRETO REFORZADO				
Concreto f'c 100 kg/cm2 para cimentación	m3	8.50	40.00	\$ 340,00

Concreto f'c 210 kg/cm2				
Muros				
Concreto	m3	6.60	83.00	\$ 547,80
Encofrado y desenc.	m2	150.00	7.00	\$ 1.050,00
Hierro	kg	998.00	1.20	\$ 1.197,60
Vigas				
Concreto	m3	4.30	85.00	\$ 365,50
Encofrado y desenc.	m2	20.50	7.00	\$ 143,50
Hierro	kg	250.00	0.80	\$ 200,00
Losa cimentación				
Concreto	m3	15.00	45.00	\$ 675,05
Hierro	kg	850.00	0.80	\$ 680,00
Viguetas				
Concreto	m3	6.50	80.00	\$ 520,00
Encofrado y desenc.	m2	40.50	10.00	\$ 405,00
Hierro	kg	1150.00	1.50	\$ 1.725,00
INSTALACIÓN TUBERÍA				
Buzones típico de 1.20m con tapa de concreto f'c=350 kg/cm2 de acuerdo a especificaciones hasta 2.0m de profundidad.	UN	3.00	300.00	\$ 900,00
EQUIPO DE CLORACIÓN				
Tanque eternit 1 m3, tubería PVC ½", válvula de operación de ½")	Global			\$ 250,00
MATERIALES				
Suministro de tubería de desagüe PVC 6'	ml	100.00	1.20	\$ 120,00
Suministro de laminas de asbesto-cemento de e= 4 mm	UN	5.00	9.00	\$ 45,00
Suministro de tubería PVC:3/4	ml	100.00	0.50	\$ 50,00

2"	ml	120.00	1.80	\$ 216,00
Piedra chancada de ½"	m3	10.20	25.00	\$ 225,00
TOTAL				\$ 10.783,05

5.4.4. Consumos de operación

Cuadro 14. Consumo de operación

Descripción	Cantidad	Total mensual
Hipoclorito de Calcio	22,5 pastillas al mes	\$50
Consumo eléctrico	135 KW/mes	\$100
Total		\$150

Cuadro 15. Gastos del personal de la planta

Puesto	N° personas	Pago/mes
Mantenimiento	1	264
Seguridad	2	258
Operador de planta	1	280
Supervisor	1	300
Jefe de planta	1	350
Total		\$1.722,00

5.4.5 Cronograma de construcción

La constitución y elaboración de la planta de tratamiento de aguas residuales tendrá una duración de 5 meses aproximadamente.

Cuadro 16. Cronograma de construcción

Actividad	Período de Realización.	Objetivo previsto.
Preparación del terreno	15 días	Se trata del desbroce y excavación para la Cimentación
Cimentación	3 meses	Colocación de armado, elaboración y colocación de hormigón
Cubierta	15 días	Colocación de cubierta
Equipamiento	1 mes	Colocación de equipos de aireación, cloración y tablero de control.
Total	5 meses	

5.5. Factibilidad Económica

5.5.1. Inversión Inicial

Para la realización de este proyecto se necesitará de una inversión inicial de, \$19.657,28 como se puede apreciar en el cuadro 16.

Cuadro 16. Inversión Inicial

Gastos	Total
Gastos de Construcción	\$ 15.783,05
Costos de equipamiento	\$2.002,23
Gastos de operación	\$1.872,00
Total de gastos	\$19.657,28

5.5.1.3 Construcción

Cuadro 17. Presupuesto de construcción

Gastos	Total
Movimiento de tierra	\$ 1.127,60
Concreto reforzado	\$ 7.849,45
Instalación de tubería	\$900,00
Equipo de cloración	\$250,00
Materiales	\$ 656,00
Mano de obra estimada	\$5.000,00
Total de gastos	\$ 15.783,05

5.5.1.2 Operación

Cuadro 18. Presupuesto de Operación

Gastos	Total
Consumo	\$150,00
Gastos del personal	\$1.722,00
Total de gastos	\$1.872,00

5.6. Impacto ambiental de la planta de tratamiento

5.6.1. Impactos Positivos del proyecto

Se identificaron impactos positivos, en la etapa de construcción, y en la operación del proyecto. Estos impactos positivos se resumen en los siguientes grandes beneficios ambientales y sociales:

5.6.1.1. Mejoramiento de la Calidad Bacteriológica del agua del Río Pacayacu.

El tratamiento que recibirán las aguas servidas que actualmente son afluentes del Río, permitirá que las concentraciones de coliformes fecales disminuyan de 107 NMP/100ml a 105 NMP/100ml; con respecto a la contaminación bacteriológica actual.

5.6.1.2. Mejoramiento de la calidad bacteriológica de las aguas de la parroquia Pacayacu.

Estos canales tienen sus bocatomas aguas abajo de la futura descarga del efluente de la planta y por lo tanto mejoran su calidad ambiental con el proyecto. Además permanece invariable la disponibilidad de agua, ya que el caudal a tratar se capta y entrega antes de las bocatomas respectivas.

5.6.1.3. Mejoramiento de la calidad del aire (olores).

El proyecto elimina las descargas de aguas servidas de los canales de la parroquia Pacayacu, lo que tiene como consecuencia una disminución significativa de olores en los poblados aledaños a la Planta, generando un aumento del bienestar de las personas. A continuación el listado de impactos positivos del proyecto para las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento.

Cuadro 20. Listado de impactos positivos del proyecto etapas de construcción y operación

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
MEDIO SOCIOECONÓMICO			
IMPACTO	COMPONENTE	ELEMENTO	CALIFICACIÓN
Aumento de fuentes de trabajo para mano de obra no calificada, para habitantes de la localidad.	Aspecto Económico	Actividad Económicas	Positivo Menor
ETAPA DE OPERACIÓN T MANTENIMIENTO			
MEDIO FÍSICO			
Mejoramiento de la calidad del aire por el tratamiento de las aguas servidas, debido a la disminución en forma significativa, de olores existente en la zona, produciendo un aumento del bienestar de las personas.	Calidad de aire	Olores	Positivo relevante
Mejoramiento de la calidad bacteriológica del agua del río Pacayacu debido al tratamiento de la descarga.	Hidrología. Hidrogeología. Calidad de aguas	Calidad de aguas superficiales	Positivo relevante
Mejoramiento de la calidad bacteriológica del agua de los de los canales de la parroquia Pacayacu.	Hidrogeología y calidad de aguas	Aguas superficiales	Relevante
Descontaminación del suelo regados con aguas del rio Pacayacu	Edafología	Calidad de suelo	Positivo relevante

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
IMPACTO	COMPONENTE	ELEMENTO	CALIFICACIÓN
Cambios en la calidad de vida, debido a la reducción de olores y la descontaminación de aguas superficiales.	Social	Calidad de vida	Positivo relevante
Mejoramiento de la salud en la parroquia Pacayacu.	Social	Calidad de vida	Positivo relevante
Mejoramiento de los cultivos por los lodos entregados a los agricultores	Social	Calidad de vida	Positivo relevante
MEDIOS CULTURAL Y PATRIMONIAL			
Cambio en la calidad y fragilidad visual en los paisajes	Paisaje y estética	Sector parroquia Pacayacu	Positivo relevante
MEDIO BIÓTICO			
Recuperación de la fauna	Fauna	Diversidad fauna	Positivo relevante
Recuperación de la vegetación	Flora y vegetación	Flora y vegetación nativa	Positivo relevante
Recuperación de hábitats	Fauna	Hábitats para fauna	Positivo relevante

Positivo Relevante: Corresponde a los Impactos Positivos Altos o Medios;
Positivo Menor: Corresponde a los Impactos Positivos Bajos

5.6.2. Impactos Negativos del proyecto

Se identificaron impactos negativos, de los cuales son negativos menores, negativos mitigables e impactos relevantes. Los principales impactos negativos se generan en la etapa de construcción del proyecto y son los siguientes:

5.6.2.1 Etapa de Construcción

Pérdida de Hábitat y diversidad de la Fauna y fragilidad del paisaje.-

Debido a la existencia de un ecosistema artificial que alberga a la fauna y principalmente a la avifauna y paisajes, durante la construcción de las obras este ecosistema se verá afectado, generándose un impacto negativo compensable. Al respecto, la comunidad y el municipio consideran compensar este impacto, a través de la construcción de aéreas verdes constituido con sus áreas vegetacionales, arbóreas y por la franja arborizada considerada en todo el perímetro de la planta diseñada especialmente para asegurar el retorno de la fauna.

Se incluye a continuación el listado de los principales impactos negativos del proyecto para las diferentes etapas del proyecto.

Cuadro 21. Listado de impactos negativos identificados para las etapas de construcción y operación.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
MEDIO FÍSICO			
CALIDAD DE AIRE			
IMPACTO	ELEMENTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS MANEJO
Contaminación por emisiones fugitivas de polvo. Contaminación durante la ejecución de las obras de gases por efectos de uso de maquinaria pesada y tránsito de vehículos.	Material particulado	Negativo menor	Medidas mitigación
HIDROLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y CALIDAD DE AGUAS			
Posibilidad de contaminación de canales de regadío aledaños al proyecto por descargas accidentales de combustibles, aceites de maquinas o vehículos.	Calidad de aguas superficiales	Negativo menor	Ambientales generales y plan de contingencias.
MEDIO BIÓTICO			
VEGETACIÓN, FLORA Y FAUNA			
Alteración de las comunidades en zonas vegetadas a orillas del río Pacayacu.	Flora y vegetación nativa	Negativo relávate	Medida de compensación(aéreas verdes)
Perdida sobre la diversidad de la fauna. Perdida de hábitats para la fauna.	Fauna	Negativo mitigable Negativo relevante	Medidas de mitigación y compensación (aéreas verdes)

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
IMPACTO	ELEMENTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS MANEJO
MEDIO FÍSICO			
AIRE			
Durante la etapa de operación, se producirán material particulado y gases, debido al uso de caldera y antorcha.	Material particulado y gases	Negativo menor	Medidas de compensación
HIDROLOGÍA, HIDROGEOLOGÍA Y CALIDAD DE AGUAS			
Posible contaminación de la napa por infiltración de sustancias orgánicas, combustibles, químicos, desechos, etc.	Calidad de aguas subterráneas	Negativo mitigable	Medidas de mitigación y plan de contingencias

5.6.3. Conclusiones de la evaluación de impactos

Del análisis de la línea de base y de la evaluación de impacto ambiental se desprende que el proyecto generará impactos positivos relevantes y impactos negativos relevantes. Respecto a los impactos negativos, éstos serán localizados, existiendo medidas de compensación, prevención y control, que mejoran sustancialmente la posición del proyecto frente a su entorno.

5.6.4. Plan de medidas de mitigación, reparación y/o compensación

El plan de manejo está diseñado para disminuir o evitar los posibles impactos del proyecto sobre el sistema ambiental. Este plan está estructurado para cada uno de los componentes ambientales, analizados en la línea de base y para cada etapa del proyecto, incluyendo las medidas correspondientes a los distintos impactos. Para cada componente se señalan las medidas que debieran implementarse para darle cumplimiento. A continuación se presenta algunos impactos potenciales del proyecto, las actividades generadoras de ellos y la medida de manejo respectiva.

6.6.4.1. Etapa de construcción

Impacto en Aire: Aumento material particulado, incremento de gases (maquinarias y vehículos).

Medidas a considerar:

- Uso de vehículos y maquinarias en buen estado de mantención.
- Humidificar caminos y acopio de materiales. No realizar quemas.
- Transporte de materiales en camiones debidamente cubiertos.
- Circulación de vehículos a bajas velocidades al interior del recinto y accesos.

Impacto en Suelo: Generación de procesos erosivos.

Medidas a considerar:

- Plantación y manejo de una pantalla vegetal en el perímetro de la planta.
- Se mantendrá el suelo vegetal en el perímetro donde irán las aéreas verdes.

Impacto en infraestructura Vial: Aumento de accidentes de tránsito, aumento del tránsito vehicular.

Medidas a considerar:

- Se utilizarán como vías de acceso a la planta carreteras aledañas a la parroquia Pacayacu.
- Se realizarán mejoras a estos caminos aledaños a la parroquia Pacayacu hasta entrada de la planta y en el acceso norte mediante ensanche y pavimentación del camino que atraviesa por la planta.

Impacto en Paisaje y Estética: Cambios en la cuenca visual

Medidas a considerar:

- Plantación de pantalla vegetal en el perímetro de la Planta

6.6.4.2. Etapa de operación

Impacto en Aire: Aumento de material particulado y gases.

Medidas a considerar:

- Proyecto contempla compensar en un 120% las emisiones de gases.
- Uso y operación de calderas que cumplan con la normativa vigente.
- Uso de quemador de gases residuales (antorcha) certificado.

- Pantalla vegetal en el perímetro de la planta.
- Estabilización de lodos, destruyendo en la digestión como mínimo un 38% de sólidos volátiles.

5.7. Estructura Organizacional de la Planta de tratamiento

Para el manejo adecuado de la planta de tratamiento de aguas residuales se propondrá la siguiente estructura organizacional.

5.7.1. Organigrama Estructural

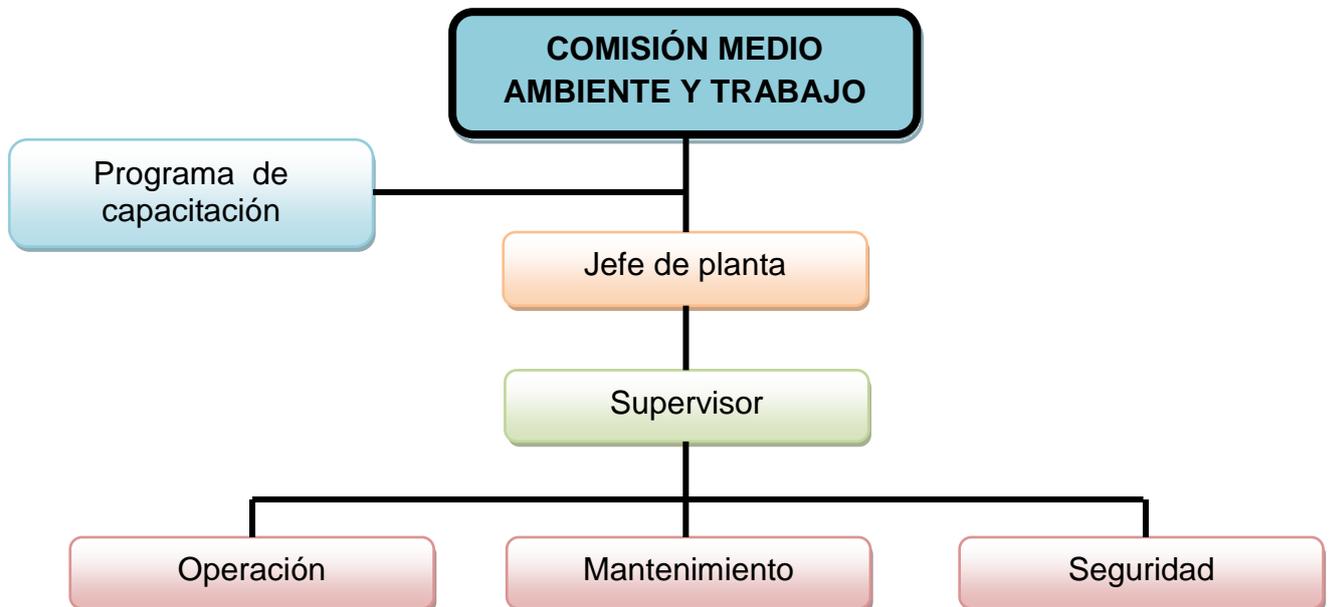


Figura 35. Organigrama estructural de la planta
Elaboración: El autor

5.7.2. Manual de Funciones

5.7.2.1. Funciones de la comisión de medio ambiente y trabajo.

- Responder por el desempeño ambiental, como una forma de respaldar al sistema de gestión ambiental general.
- Implementar una Campaña de difusión informativa hacia la comunidad, acerca del que hacer ambiental de la empresa.

- Promover la conciencia ambiental entre los empleados y la comunidad

5.7.2.2. Funciones del Programa de Capacitación

- Instruir, capacitar y evaluar a los funcionarios que laboran en la planta de tratamiento, con el objeto de desarrollar satisfactoriamente todos los procedimientos específicos para cada proceso.
- Evaluar los conocimientos de los funcionarios en sus respectivos cargos, apoyándose con exámenes de diagnóstico a los trabajadores en sus respectivas áreas específicas de desempeño y en la detección de no conformidades durante los procedimientos de monitoreo y medición de las actividades relevantes de la planta.
- Capacitar o entrenar para el logro de las políticas, objetivos y metas ambientales; lo cual se realiza mediante charlas y cursos de capacitación, que son impartidos en cada cuatrimestre, con la finalidad de actualizar conocimientos y adiestramiento del personal
- Dar a conocer los impactos reales, significativos o potenciales de sus actividades de trabajo y los beneficios ambientales derivados de un mejor comportamiento personal.
- Dar a conocer e instruir los programas de prevención y contingencia en la eventualidad de situaciones de emergencia.

5.7.2.3. Funciones del Jefe de Planta

- Establecer y mantener procedimientos para definir la responsabilidad y la autoridad para manejar e investigar no conformidades, tomando

las medidas para mitigar cualquier impacto causado y para iniciar y completar las acciones correctivas y preventivas.

- Implementar y registrar cualquier cambio en los procedimientos documentados que resulte de las acciones correctivas y preventivas.
- Registros de denuncias o reclamos.

5.7.2.4. Funciones del Supervisor

- Asegurar que se efectúen según las condiciones especificadas mediante protocolos de operación y descripción de procesos líquidos de la planta.
- Revisión de los envases contenedores al recibirlos.
- Información acerca del efluente de la planta.
- Registros de inspección, mantención y calibración.

5.7.2.5. Funciones del operador

- Identificar aquellas operaciones y actividades asociadas con los aspectos ambientales significativos.
- Evitar accidentes e impactos negativos a la comunidad producto del mal manejo de sustancias peligrosas.

5.7.2.6. Funciones de Mantenimiento

- Lograr un manejo ambientalmente adecuado de los residuos industriales sólidos.

- Evitar la contaminación de las aguas subterráneas, superficiales y del suelo producto del drenaje.
- Evitar molestias a la comunidad por la emisión de olores molestos durante las actividades de la planta.
- Se deben planificar estas actividades, incluyendo la mantención

5.7.2.7. Funciones de seguridad

- Proteger la propiedad de acceso ilegal de personas.
- Evitar cualquier tipo de robo.
- Tomar decisiones en el momento adecuado y de manera acertada.
- Inspirar respeto y confianza a los subordinados.

5.8. Cronograma de actividades

Actividad	Responsable	Meses								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Análisis de los impactos ambientales	Comisión de medio ambiente	X								
Análisis de la legalidad vigente	Comisión de medio ambiente		X							
Definir lugar de ubicación de la nueva planta de tratamiento	Presidente de la junta Parroquial		X							
Aprobación por parte de los habitantes del sector	Junta parroquial		X							
Elaboración de presupuesto	Adquisiciones y finanzas		X							
Construcción de la planta ⁴	Comisión de obras publicas		X	X	X	X	X			
Inspección, de funcionamiento	Junta parroquial							X		
Selección de personal que laborara en la planta	Presidente de la junta, comisión de medio ambiente								X	
Capacitación del personal	comisión de medio ambiente, comisión educación y cultura									X

⁴ Ver cronograma de construcción. Cuadro 16. Pág. 96.

VI. DISCUSIÓN

Cada día se nota más la necesidad de analizar la relación del hombre con su medio para solucionar los problemas que surgen cuando sus acciones chocan con la utilización racional de los ecosistemas y la protección de nuestra diversidad biológica.

Por ello es imprescindible contar con los elementos necesarios para identificar y analizar efectos o procesos que la acción del hombre está relacionada con el saneamiento básico, al disponer de los residuos, sólidos y líquidos, en su propio entorno.

Ningún problema de higiene del medio ha tenido nunca tanta importancia en el curso de los siglos como el de la evacuación de los desechos sólidos. Según la **OMS (Organización mundial de la salud)** define a los desechos sólidos como todos los residuos que no son gaseosos ni líquidos, resultantes de la amplia gama de actividades públicas, industriales, comerciales y agrícolas.

Puede afirmarse que, en todas partes, las cantidades de desechos sólidos producidos por personas y por día aumentan como consecuencia de la evolución social, económica y técnica.

A lo anterior se suma la exposición de los habitantes a los contaminantes vertidos en las aguas receptoras, o inadecuadamente recolectados o transportados, que la ponerse en contacto con el agua corren el riesgo de contraer cualquiera de las enfermedades que se propagan por vía fetal o oral.

Se concuerda con **Jorge Báez Noguera** “muchas de las enfermedades comunes que azotan a la región disminuirían notablemente si se dispusiera de agua corriente y limpia para mejorar la higiene personal y doméstica”. Ello será posible solamente si a demás de proteger las cada vez más escasas fuentes de abastecimiento, aplicáramos barreras múltiples mencionadas; para el caso, las recomendadas por **Geldrerich en 1996:**

Manejo de las cuencas colectoras y del uso del suelo, con objeto de proteger de la contaminación los recursos de aguas superficiales y subterráneas.

Tratamiento apropiado del suministro de agua con desinfección y filtración, si fuera necesario.

Protección general del sistema de distribución del agua.

Recolección, transporte, evacuación y tratamiento de todas las aguas residuales.

Limitación de las descargas de afluentes tratados de aguas residuales en cuerpos acuáticos receptores, buscando siempre no sobrepasar su capacidad de auto purificación.

En otras palabras, lograr un infraestructura adecuada y eficiente de abastecimiento de agua potable y de recolección de excreta, o sea un sistema adecuado de recolección, transporte y evacuación de aguas residuales, con su disposición final, previo saneamiento, aprovechando tecnologías apropiadas que contribuyan a mantener ambientes saludables y a satisfacer la necesidad primaria del hombre de sentir seguridad y comodidad.

Es por todo esto que se acepta la hipótesis de que “El manejo inadecuado de los sistemas de evacuación de aguas servidas genera enfermedades en la parroquia Pacayacu del cantón Lago Agrio.” Por lo que la implementación de la Planta de tratamiento de aguas residuales cubriría las necesidades que tiene la población para mejorar su salud.

VII. CONCLUSIONES

- Las situaciones precarias de sistemas de manejo de residuos domésticos hacen que las poblaciones estén expuestas a amenazas sobre la salud, las cuales repercuten principalmente en la población menor (Menores a 5 años).
- La falta de un alcantarillado, en la parroquia de Pacayacu ha favorecido el crecimiento de la insalubridad cada año, lo que ha causado el incremento de enfermedades por contaminación del agua y aire, que generan un impacto ambiental enorme en toda la parroquia.
- Las enfermedades de riesgo causadas por el agua servida tienen un alto impacto en la salud de la población, y esto se observa en la figura 24, en donde se especifica los tipos de enfermedades, por lo que se puede deducir que su disminución podría lograrse si es que se tuvieran garantizadas la potabilización de agua, además de la canalización y tratamiento de aguas servidas.
- El estudio de factibilidad realizado para la creación de la planta de tratamiento de aguas residuales, demuestra que es posible disminuir la contaminación causada por las aguas residuales, con un presupuesto aceptable, y un casi inexistente impacto ambiental, mejorando así la calidad de vida de los habitantes de la parroquia.
- Mediante la construcción de la Planta de tratamiento de aguas residuales, se logra cumplir con las exigencias establecidas en las normativas ambientales utilizadas para el proceso de limpieza de las aguas, para que sean devueltas de esta forma a su cauce natural, eliminando la contaminación causada por las aguas residuales.
- A través de la evaluación ambiental, se logra controlar e identificar situaciones de riesgo que pueden causar daño al medio ambiente donde se desarrolla el proyecto, facilitando de esta forma la toma de medidas para evitar situaciones de riesgo y contaminación durante la operación de la planta.

VIII. RECOMENDACIONES

- Implementar planes de saneamiento urbano, como la construcción de alcantarillados, y capacitar a los empleados municipales sobre el tratamiento de aguas residuales.
- Implementar planes de salubridad para poder prevenir las enfermedades causadas por la contaminación de aguas servidas y así poder proteger de alguna manera a la población y en especial a los menores de edad que son los más afectados.
- Reforzar el procedimiento de potabilización del agua para los habitantes del sector de Pacayacu, y con esto se complementara junto con la planta de tratamiento de aguas residuales, un sistema adecuado y eficaz para la protección de la salud de los pobladores.
- Realizar todos los procesos establecidos adecuadamente y cumpliendo con el presupuesto planteado, para que el estudio de factibilidad realizado pueda ser implementado de manera eficaz, llegando así a una exitosa culminación del proyecto, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos de la parroquia.
- Contratar el personal idóneo y capacitarlo adecuadamente para que la planta de tratamiento de aguas residuales pueda cumplir con su objetivo principal de manera eficiente para que no resulte en vano la construcción de la planta de tratamiento.
- Realizar el proyecto de construcción lo más eficientemente posible para minimizar el impacto negativo realizando los impactos positivos, con el fin de obtener el apoyo de toda la población en la realización del proyecto que será de beneficio para toda la comunidad.

IX. RESUMEN

En nuestra época, tras el crecimiento de las poblaciones urbanas y de la actividad económica, los cambios en los patrones de producción y el aumento vertiginoso en el consumo local y mundial, el impacto de los residuos antropogénicos sobre el medio ambiente y su manejo sustentable se ha convertido en uno de los temas más importantes en todas las sociedades alrededor del mundo.

Entre los recursos naturales afectados por el uso abusivo y la contaminación, el agua es uno cuya situación es de las más preocupantes. Se trata de una de las sustancias más difundidas y abundantes del planeta – representa 70% de la superficie terrestre –, esencial para la vida y con un rol vital en el funcionamiento de los ecosistemas del planeta. Sin embargo, es un recurso no renovable y las probabilidades de encontrarlo sin contaminación en cualquier parte son remotas hoy día, dada la dinámica del ciclo hidrológico.

Es por eso que se desarrollo esta investigación el tema “Manejo técnico de los sistemas de evacuación de aguas servidas en la parroquia Pacayacu del cantón Lago Agrio”, ya que en este sector no existe tratamiento de aguas residuales causando enfermedades, contaminación, etc., en la parroquia.

Para el desarrollo de esta investigación, se efectuó un análisis del estado actual del manejo de las aguas servidas de la parroquia, por medio de la elaboración de encuestas a los pobladores, a los trabajadores municipales, y a las autoridades, obteniendo como resultado que el 69% de la población encuestada opina que la contaminación es el mayor problema causado por las aguas servidas y seguido de las enfermedades de las cuáles según la población el 27% son hongos y el 23% son granos todo esto causado por las enfermedades.

Se hizo una evaluación de los factores ambientales, como la contaminación del suelo, contaminación del aire, contaminación del agua, de las cuáles se evaluó el mal aspecto, la basura contaminante, y la evacuación de excretas,

de las cuales 4 tienen un riesgo ambiental medio y 2 son de riesgo alto, con los valores detectados se pudo determinar que existe un riesgo ambiental que genera problemas de salud en toda la población, lo que con la aplicación de las encuestas demuestra la hipótesis planteada.

Para poder resolver el problema que existe en la parroquia se procedió a realizar la propuesta, que consiste en un estudio del Manejo Técnico de los Sistemas de Evacuación de Aguas Servidas, para lo cual se utilizó el estudio técnico, en donde se especifico quienes serán los responsables del proyecto, a realizarse y sus respectivas funciones. Se procedió a determinar cómo se realizara el tratamiento de las aguas residuales mediante el tratamiento primario, secundario y terciario, que se explica en la figura 28 (pág. 90) después se procedió a realizar una lista de los materiales necesarios para la construcción de acuerdo a las medidas establecidas en la figura 29 (pág. 91). Incluyendo los materiales de operación de la planta. Después se procedió a elaborar el presupuesto de acuerdo a lo elaborado anteriormente, incluyendo gastos de construcción, de operación y del personal que va a laborara en la planta, y se obtuvo como resultado un presupuesto inicial de \$19.245,28.

Después se evaluó el impacto que tendrá la construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas, y la elaboración del organigrama estructural de las personas que laboraran en la planta junto con las funciones que deberán cumplir cada uno.

Finalmente se concluyó la propuesta elaborando el cronograma de actividades, en donde se especificó a los responsables de cada una.

X. SUMMARY

In our time, after the growth of the urban populations and of the economic activity, the changes in the production patterns and the vertiginous increase in the local and world consumption, the impact of the residual antropogénicos on the environment and their sustainable handling has become one of the most important topics in all the societies around the world.

Among the natural resources affected by the abusive use and the contamination, the water is one whose situation is of the more preoccupants. It is one of the more diffused and abundant substances of the planet-it represents 70% of the terrestrial surface-, essential for the life and with a vital list in the operation of the ecosystems of the planet. However, it is a nonrenewable resource and the probabilities of finding it without contamination in any part they are remote nowadays, given the dynamics of the hydrological cycle.

It is for that reason that you development this investigation the topic "I Manage technician of the systems of evacuation of waters served in the parish Pacayacu of the cantón Lago Agrio", since in this sector treatment of waste waters doesn't exist causing illnesses, contamination, etc., in the parish.

For the development of this investigation, it was evaluated it is been current of the handling of the served waters of the parish, by means of the elaboration of surveys to the residents, to the municipal workers, and to the authorities, obtaining as a result that the interviewed population's 69% says that the contamination is the biggest problem caused by the served waters and followed by the illnesses of those which according to the population 27% is mushrooms and 23% they are grains all this caused by the illnesses.

It was made a they evaluated of the environmental factors, as the contamination of the floor, contamination of the air, contamination of the water, of those which it was evaluated the bad aspect, the polluting garbage, and the evacuation of you excrete, of which 4 have a half environmental risk

and 2 are of high risk, with the detected securities you could determine that it exists an environmental risk that generates problems of health in the whole population, what demonstrates the outlined hypothesis with the application of the surveys.

To be able to solve the problem that exists in the parish you proceeded to carry out the proposal that consists on a study of feasibility for the creation of the plant of treatment of waste waters.

In the technical study you specify who will be those responsible for the project, to be carried out and their respective functions. You proceeded to determine how he/she was carried out the treatment of the waste waters by means of the primary, secondary and tertiary treatment that he/she explains to himself in the figure 28 (p. 90) later you proceeded to carry out a list of the necessary materials for the construction according to the measures settled down in the figure 29 (p. 91). Including the materials of operation of the plant. Then you proceeded to elaborate the budget according to that elaborated previously, including construction expenses, of operation and of the personnel that goes to he/she worked in the plant, and it was obtained an initial budget of \$19.245,28 as a result.

Then the impact was evaluated that will have the construction of the plant of treatment of served waters, and the elaboration of the structural flowchart of people that you/they worked in the plant together with the functions that will complete each one. You conclude elaborating the chronogram of activities.

To be able to obtain reliable results and in an efficient way it is necessary that the whole community and those all those involved in the project, commit to carry out with efficiency and zeal the in charge activities to each one and this way to be able to obtain a good result that he/she benefits to the community.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Freeman, Gilbert(2006). Contaminación. Sexta Edición. Prentice Hall. Hispanoamericana. México. Capítulo II. Pp. 88-89
- Gómez Orea Domingo (2007). Evaluación de Impacto Ambiental: un Instrumento Preventivo para la Gestión. Séptima Reimpresión. Ediciones Mundi Prensa. Mexico Pp. 40-41
- Henry J. Glynn y Heinke Gary W. (2006). Ingeniería ambiental Escrito por Capítulo 12 Ediciones Pearson educación México. Sexta Edición Pp. 436-439
- James Arthur, Stoner Finch, Freeman R. Edward, Gilbert Daniel R., y Sacristán Pilar Mascaró (2006). Administración. Sexta Edición. Prentice Hall. Hispanoamericana. México. Capítulo II. Pp. 88-89
- Ley de Gestión Ambiental Codificación (2009). Constitución Política de la República. Pp. 4-14
- Nebel Bernard J. y Wrigh Richard T. (2007). Ciencias ambientales: ecología y desarrollo sostenible Pearson Educación. México Pp. 228 - 320
- Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua (2006). Actualizado Quito Ecuador. Pp. 3-7
- Recolección de agua residual. (2010). Consultado en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/aresidua/mexico/01020e21.pdf>
- Tratamiento de agua residual (200). Consultado en: http://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales

XII. ANEXOS



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**



CARRERA: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA Y MUNICIPAL

ANEXO 1. ENCUESTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN PARA CONOCER LA PROBLEMÁTICA QUE GENERA LAS AGUAS SERVIDAS EN LA LOCALIDAD DE LA PARROQUIA PACAYACU DEL CANTÓN LAGO AGRIO

La búsqueda de alternativas para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, destaca la importante de conocer la problemática de la localidad.

I.- Situación demográfica

a) Sexo H __ M__

b) Edad: ____

c) ¿En qué sector de la parroquia vive?

¿Cuántos miembros de la familia viven? _____

d) Nivel de educación:

Ninguno __ Primario__ Secundario __ Universitario__

e) Trabaja____ Estudia____ Ambas____

f) ¿Cuál considera Ud. que es el problema más acuciante en la evacuación al manejo de las aguas servidas a nivel municipal?

g) ¿Hay tratamiento de las aguas servidas previo a su desecho?

Si _____ No _____

h) ¿Hay una necesidad de capacitación de los técnicos municipales y de las autoridades en las decisiones en cuanto a esta situación de manejo de aguas residuales?.

Si _____ No _____

ANEXO 1.1. Resultado de la encuesta

a) Sexo H __ M__

Opción	Frecuencia	%
Hombres	188	50%
Mujeres	189	50%
Total	377	100%

b) Edad: ____

Opción	Frecuencia	%
20-35	159	42%
36-45	171	45%
46-60	47	12%
Total	377	100%

c) ¿En qué sector de la parroquia vive?

Opción	Frecuencia	%
5 de agosto	35	9%
Barrio 6 de Enero	24	6%
Barrio Nuevo Paraíso	12	3%
Barrio El Palmar	23	6%
Barrio San José	18	5%
Barrio La Florida	35	9%
Barrio Central	106	28%
Barrio La Merced	24	6%
Barrio 10 de Agosto	35	9%
Barrio Las Orquídeas	12	3%
Barrio 28 de Abril	53	14%
Total	377	100%

¿Cuántos miembros de la familia viven?

Opción	Frecuencia	%
1-3	124	33%
4-5	212	56%
6-7	41	11%
Total	377	100%

d) Nivel de educación:

Opción	Frecuencia	%
Ninguno	6	2%
Primario	218	58%
Secundario	130	34%
Universitario	23	6%
Total	377	100%

e) Trabaja _____ Estudia _____ Ambas _____

Opción	Frecuencia	%
Trabaja	306	81%
Estudia	18	5%
Ambas	29	8%
No trabaja	24	6%
Total	377	100%

f) ¿Cuál considera Ud. que es el problema más acuciante en relación al manejo de las aguas servidas a nivel municipal?

Opción	Frecuencia	%
Contaminación	259	69%
Falta de Tratamiento de aguas residuales	12	3%
Falta de alcantarillado	53	14%
Malos olores	53	14%
Total	377	100%

g) ¿Hay tratamiento de las aguas servidas previo a su desecho?

Opción	Frecuencia	%
Si	0	0%
No	377	100%
Total	377	100%

h) ¿Hay una necesidad de capacitación de los técnicos municipales y de las autoridades en las decisiones en cuanto a esta situación de manejo de aguas residuales?.

Opción	Frecuencia	%
Si	353	94%
No	24	6%
total	377	100%



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**



CARRERA: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA Y MUNICIPAL

**ANEXO 2. ENCUESTA PARA EVALUAR LOS ASPECTOS DE SALUD DE
LA PARROQUIA PACAYACU**

1. ¿A qué lugar acude en caso de enfermedad o dolencia?

Centro de salud

Dispensario particular

Otros (Especifique)

2. ¿Cuántos menores de edad hay en el hogar?

3. ¿Tiene todas las vacunas del Ministerio de Salud Pública?

Si _____ No _____

4. ¿Se realizan los miembros de la familia chequeos médicos sin estar enfermos?

Si _____ No _____

5. ¿En los últimos años cuantas veces acudió al médico?

De 1 a 2 veces

De 3 a 4 veces

De 5 veces o más

6. ¿Vienen a la parroquia brigadas médicas del Ministerio de Salud Pública?

Si _____ No _____

7. ¿Cuáles son los principales problemas de salud de las personas que viven en su hogar?

8. ¿Existen programas de algún ente oficial para eliminar mosquitos, roedores, etc.?

Si _____ No _____

9. ¿Indique según su criterio en orden de importancia los principales problemas que tiene la parroquia y que afectan a la población?

ANEXO 2.1. Resultado de las encuestas

1. ¿A qué lugar acude en caso de enfermedad o dolencia?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
Centro de salud	289	77%
Dispensario Lago Agrio	88	23%
TOTAL	377	100%

2. ¿Cuántos menores de edad hay en el hogar?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
De 1 a 2	236	62%
De 3 a 4	130	34%
No tiene	12	3%
TOTAL	378	38%

3. ¿Tiene todas las vacunas del Ministerio de Salud Pública?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
SI	322	85%
NO	55	15%
TOTAL	377	100%

4. ¿Se realizan los miembros de la familia chequeos médicos sin estar enfermos?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
SI	6	2%
NO	371	98%
TOTAL	377	100%

5. ¿En los últimos años cuantas veces acudió al médico?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
1 a 2 veces	71	19%
3 a 4 veces	218	58%
5 veces o más	88	23%
TOTAL	377	81%

6. ¿Vienen a la parroquia brigadas médicas del Ministerio de Salud Pública?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
SI	0	0%
NO	377	100%
TOTAL	377	100%

7. ¿Cuáles son los principales problemas de salud de las personas que viven en su hogar?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
Gripe	141	37%
Hongos	88	23%
Granos	100	27%
Paludismo	18	5%
Dengue	24	6%
Diarrea	6	2%
TOTAL	377	8%

8. ¿Existen programas de algún ente oficial para eliminar mosquitos, roedores, etc.?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
SI	300	80%
NO	77	20%
TOTAL	377	100%

9. ¿Indique según su criterio en orden de importancia los principales problemas que tiene la parroquia y que afectan a la población?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
Aguas servidas	200	53%
Basura	83	22%
Contaminación	94	25%
TOTAL	377	100%



CARRERA: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA Y MUNICIPAL

ANEXO 3. ENTREVISTA DIRIGIDA A LAS AUTORIDADES Y ORGANIZACIONES PARA CONOCER LA PROBLEMÁTICA QUE GENERA LAS AGUAS SERVIDAS EN LA LOCALIDAD DE LA PARROQUIA PACAYACU DEL CANTÓN LAGO AGRIO

1. **¿Cree usted que se deben buscar nuevos métodos en el manejo técnico de los sistemas de evacuación de aguas servidas en la comunidad, y deberían aplicarse?**

2. **¿Cree usted que buscando nuevos métodos en el manejo técnico de los sistemas de evacuación de aguas servidas disminuirán los daños ambientales y del ecosistema de la población?**

3. **¿Qué tipo de fuentes de información encuentra disponible su institución para asistirle en la toma de decisiones relativas al manejo de las aguas servidas?**

4. **¿Conoce algún proyecto exitoso en el ámbito del manejo de aguas a nivel municipal que pueda servir de modelo para otras municipalidades?**

Nombre la iniciativa, localización, y contactos (e-mail o teléfono)



CARRERA: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN PÚBLICA Y MUNICIPAL

ANEXO 4. ENCUESTA DIRIGIDA A LOS TRABAJADORES DEL MUNICIPIO DE LAGO AGRIO, PARA CONOCER LA PROBLEMÁTICA DE LAS AGUAS SERVIDAS EN LA LOCALIDAD DE LA PARROQUIA PACAYACU CANTÓN LAGO AGRIO

1. ¿El método usado actualmente en el tratamiento de las aguas servidas es el adecuado?

SI NO

2. ¿Cree usted que el optar por un nuevo método se beneficiará la comunidad y se disminuirán los daños ambientales y del ecosistema de la población?

SI NO

3. ¿Qué tipo de fuentes de información encuentra disponible su institución para asistirle en la toma de decisiones relativas al manejo de las aguas servidas?

4. ¿Usted cuenta con el apoyo de las autoridades en su trabajo?

5. ¿Tiene en su actividad los recursos necesarios y los materiales adecuados para desempeñar su trabajo?

ANEXO 4.1. Resultado de las encuestas

1. El método usado actualmente en el tratamiento de las aguas servidas es el adecuado?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
SI	0	0%
NO	10	100%
TOTAL	10	100%

2. Cree usted que el optar por un nuevo método se beneficiará la comunidad y se disminuirán los daños ambientales y del ecosistema de la población?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL	10	100%

3. ¿Qué tipo de fuentes de información encuentra disponible su institución para asistirle en la toma de decisiones relativas al manejo de las aguas servidas?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
NINGUNA	10	100%
OTRA	0	0%
TOTAL	10	100%

4. ¿Usted cuenta con el apoyo de las autoridades en su trabajo?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
CUENTA CON POCO APOYO	3	30%
SI CUENTA CON EL APOYO	7	70%
TOTAL	10	100%

5. ¿Tiene en su actividad los recursos necesarios y los materiales adecuados para desempeñar su trabajo?

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
SOLO CON UNA PARTE	3	30%
TODOS LOS IMPLEMENTOS	7	70%
TOTAL	10	100%

ANEXO 5. COSTO Y FINANCIAMIENTO

El financiamiento de los costos de esta investigación será con recursos propios del estudiante Villacís César Humberto de la Carrera Administración Pública y Gestión Municipal de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Equipos de Computación			
Alquiler de computador	185 horas	1	185
alquiler de internet	60 hora	1	60
Flash Memory 4 Gb	2	15	30
Cartucho a color	3	40	120
Cartucho negro	4	30	120
Escaneo de archivos	50	0,75	37,5
Compact Disc RW	5	1	5
Impresiones	600	0,2	120
Materiales			
Lapiceros	6	0,3	1,8
Grapadora	1	0,5	0,5
Hojas A4	300	0,01	3
Copias para encuestas	450	0,03	13,5
Borrador	1	0,3	0,3
Sacapuntas	1	0,3	0,3
Lápices	6	0,2	1,2
Resaltadores	2	1	2
Carpetas	6	0,25	1,5
Anillados	2	1	2
Empastados	8	5	40
Alimentación			
Almuerzos	100	1,5	150
Servicios Básicos			
Agua, Luz, Teléfono	6 mes	20	120
Movilización			
Transporte	100	1,5	150
SUBTOTAL			1163,6
Imprevistos 3%			34,91
TOTAL DE GASTOS			\$ 1.198,51

ANEXO 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Recolección de información y pertinencia del tema	x							
Elaboración del perfil de tesis		x						
Revisión y defensa del perfil			x					
Elaboración del proyecto de tesis				x				
Defensa del proyecto de tesis					x			
Inicio del trabajo de campo						x		
Presentación del borrador de tesis							x	
Preparación previa a sustentación							x	
Sustentación Final de tesis								x



Vista aérea de la parroquia Pacayacu



Aguas contaminadas en la parroquia



Aguas contaminadas en la parroquia



Aguas contaminadas en la parroquia



Encuestas en la parroquia



Encuestas en la parroquia