



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA
AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN
Y SU RELACIÓN CON LA DINAMICA DEL RIO ITAYA (ZONA
BAJA DE BELÉN), DISTRITO DE BELEN. 2014.**

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Presentado por:

PATRICIA JHOANNA RAMIREZ MONROY

Bachiller en Gestión Ambiental

IQUITOS - PERÚ

2016



FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
EN GESTION AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN



En Iquitos, a los 02 días del mes de OCTUBRE del dos mil quince, a horas 3:00 P.M. el Jurado designado por la Escuela de Formación Profesional, intergrado por los Señores Miembros que a continuación se indica:

Ing. JORGE AGUSTÍN FLORES MALAVERRY	PRESIDENTE
Ing. RAFAEL CHAVEZ VÁSQUEZ, Dr.	MIEMBRO
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS	MIEMBRO

Se constituyeron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, para escuchar la sustentación de la Tesis titulada: "IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA DINÁMICA DEL RÍO ITAYA (ZONA BAJA DE BELÉN), DISTRITO DE BELÉN. 2014", presentado por la Bachiller en Gestión Ambiental PATRICIA JHOANNA RAMÍREZ MONROY, para optar el Título Profesional de INGENIERO EN GESTION AMBIENTAL que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

Después de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: A SATISFACCION

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes en privado, llegó a las siguientes conclusiones:

La Tesis ha sido APROBADA POR MAYORIA

Siendo las 6:30 P.M. se dio por terminado el acto FELICITANDO a la sustentante por su trabajo.


Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY
Presidente


Ing. RAFAEL CHAVEZ VÁSQUEZ, Dr.
Miembro


Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
Miembro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 02 de octubre del 2015, por el jurado Ad-Hoc nombrado por la Escuela Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental, para optar el título de:

INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL:

JURADO:



Ing. JORGE AGUSTÍN FLORES MALAVERRY
Presidente



Ing. RAFAEL CHAVEZ VÁSQUEZ, Dr.
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS
Miembro



Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.
Asesora



Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano



DEDICATORIA

- A mis queridos padres **VICTOR MANUEL RAMIREZ VÁSQUEZ** y **DEVORA MARGARITA MONROY CANAYO**, por haberme dado la vida y criado de la mejor manera posible, por confiar en mi y apoyarme siempre, durante todo el tiempo de estudios, para ellos mi gratitud.
- A mis amadas hermanas **Mireyla Ramirez** y **Lizbeth Ramirez Monroy**, por su apoyo emocional siempre.
- A mis sobrinos Andrea **Nicolle** y **Jesé Facundo**, que me motivaron a superarme.
- Con todo cariño y amor a mi amado **Flobiam Vásquez**, por su apoyo y aliento para continuar cuando parecía que me iba a rendir. A ti por siempre mi corazón y agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

- El presente trabajo de investigación no hubiera podido ser realizado sin el apoyo de las personas e instituciones que contribuyeron de una u otra manera la culminación y publicación correspondiente.

- A **DIOS** por darme la vida y salud y permitirme llegar hasta la culminación del trabajo de tesis.

- Un agradecimiento especial a la **Ing, GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.** y al **Dr. JORGE ABAD**, por su apoyo incondicional e invaluable en el desarrollo de la investigación.

- A los Docentes y personal administrativo de la Facultad de Agronomía, Escuela de Ingeniería en Gestión Ambiental, que influyeron con sus conocimientos y experiencia en mi formación profesional, a todos y cada uno de ellos.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	06
ÍNDICE DE CUADROS	06
INTRODUCCIÓN	07
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	09
1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES	09
1.1.1 El problema	09
1.1.2 Hipótesis.....	09
1.1.3 Variables en estudio	09
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos	10
1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	10
CAPITULO II. METODOLOGÍA	12
2.1 MATERIALES	12
2.1.1 Ubicación del área en estudio	12
2.1.2 Características de la zona de estudio.....	12
2.2 MÉTODOS.....	13
2.1.1 Carácter de la investigación	13
2.1.2 Diseño de la entrevista	13
2.1.3 Técnicas de análisis estadístico empleado	13
CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA	14
3.1 MARCO TEÓRICO	14
3.1.1 Contaminación de aguas.....	14
3.1.2 ¿Qué es un Análisis Ambiental?.....	20
3.1.3 Proyecto social y capacitación.....	24
3.1.4 Consideraciones generales sobre el agua y dinámica fluvial	26
3.2 MARCO CONCEPTUAL	30
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	32
4.1 DINÁMICA DEL RÍO AMAZONAS	32
4.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN, ZONA BAJA DE BELÉN. RÍO ITAYA....	34
4.3 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD.....	48
4.4 CARACTERÍSTICAS SOCIALES	53

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1 CONCLUSIONES	57
5.2 RECOMENDACIONES.....	58
BIBLIOGRAFÍA	59
A N E X O	61

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Nivel del río Amazonas. Años 1998-2013.....	32
Cuadro 2. Determinación de épocas de vaciante e inundación	33
Cuadro 3. Fuentes de contaminación identificadas en el río Itaya. Zona baja de Belén	34
Cuadro 4. Composición física de residuos sólidos en la comunidad de San José.....	35
Cuadro 5. Sobre el recojo de residuos sólidos. Época de vaciante.....	36
Cuadro 6. Ubicación de las letrinas. Época de vaciante	37
Cuadro 7. Niveles de contaminación del río Itaya. 2014	39
Cuadro 8. Estándares de calidad del agua. Conservación del ambiente acuático.....	39
Cuadro 9. Número de talleres de motores fuera de borda en la zona de estudio	41
Cuadro 10. Número de motores que arreglan por día.....	42
Cuadro 11. Parámetros: aceites y grasas, T°, Conductividad, oxígeno disuelto, Ph	43
Cuadro 12. Contaminación por aserrío de maderas	45
Cuadro 13. Resultados de la evaluación cualitativa de la calidad de agua superficial de la cuenca del río Itaya.....	47
Cuadro 14. Sobre el arrojado de desperdicios sólidos al ambiente	48
Cuadro 15. Como considera a su caserío (época de vaciante).....	48
Cuadro 16. Extracción del agua para bebida	49
Cuadro 17. Qué agua utiliza para lavar y/o cocinar sus utensilios de cocina.....	50
Cuadro 18. Donde lava sus prendas de vestir	50
Cuadro 19. Sobre la segregación de residuos	51
Cuadro 20. Desea capacitación para el manejo de sus residuos y evitar la contaminación	51
Cuadro 21. Considera que los niños pueden capacitarse en aspectos ambientales	52
Cuadro 22. Grado de instrucción de los encuestados.....	53
Cuadro 23. Tiempo de Residencia (Años)	53
Cuadro 24. Número de miembros por familia.....	54
Cuadro 25. Enfermedades hídricas frecuentes	55
Cuadro 26. Casos de diarreas presentados en las familias. Tres meses atrás	56

INTRODUCCIÓN

En zonas rurales y periurbanas como la del estudio, y que se encuentra sujetos a inundaciones periódicas por el incremento del volumen de los ríos, y la acumulación de residuos sólidos ha venido ocasionando problemas socio ambientales en toda su jurisdicción ya sea por la contaminación de las aguas, suelos, la pérdida de áreas para uso ecoturístico y entre otras cosas. Asimismo, estas áreas como están sujetos a inundaciones, en épocas de vaciante o estiaje se observa el funcionamiento de pozos de agua artesanal y evacuación de excretas al aire libre y, en algunos casos en letrinas precarias que está ocasionando diversos impactos ambientales negativos, propiciando la contaminación de los cuerpos receptores como el agua, el suelo y aire, aparte de algunas actividades productivas industriales y domésticas. El agua como elemento vital para la vida, representado en esta oportunidad por el río Itaya recibe diversos efluentes, que es causante de contaminación del mismo, poniendo en riesgo la salud de los pobladores que hacen uso de este río para diferentes actividades cotidianas

Hoy en día, la importancia tanto de la cantidad como de la calidad del agua está fuera de toda duda. El agua es uno de los compuestos más abundantes de la naturaleza y cubre aproximadamente las tres cuartas partes de la superficie de la tierra. Sin embargo, en contra de lo que pudiera parecer, diversos factores limitan la disponibilidad de agua para uso humano. Hay que considerar que el hombre influye sobre el ciclo del agua de dos formas distintas, bien directamente mediante la extracción de las mismas y al vertido de aguas contaminadas, o bien indirectamente alterando la vegetación y la calidad de las aguas.

En épocas de creciente existe el uso inadecuado de aguas servidas y la acumulación de residuos sólidos provenientes de la actividad doméstica e industriales que trae como consecuencia, la presencia de malos olores por los cursos de canaletas abiertas provenientes de las viviendas o el arrojo de residuos al río como maderas, aserrín, plásticos, carburantes, de actividades que se desarrollan a lo largo de este río, los cuales presentan un alto índice de impactos negativos sociales y ambientales.

En este río se observan diferentes industrias productivas y de servicios como la venta de abarrotes, expendio de combustible en grifos flotantes, industrias del aserrío, la cual con la deficiente tecnología empleada en los procesos de aserrado de la madera genera altos volúmenes de desechos que son agentes de contaminación ambiental. La mayor parte de estos residuos se acumulan en los patios de los aserraderos, y en la mayoría de los casos son convertidos en cenizas, liberando gran cantidad de CO₂ a la atmósfera, lo cual es una amenaza para la salud ambiental y un factor decisivo en el deterioro progresivo de los recursos naturales.

Por tanto efectuar el presente estudio, puede permitirnos determinar las fuentes de contaminación del río Itaya, que juntamente con el tamaño de la población y la tasa de crecimiento, determina la concentración espacial de las personas, industrias, comercio, consumo de energía, vehículos, uso de agua, generación de residuos sólidos. Ello genera no sólo presiones ambientales sino impone retos a la gestión local, para brindar respuestas adecuadas a la demanda de servicios.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA, HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.1.1 El problema

¿Identificar las fuentes de contaminación del río Itaya puede permitir determinar los potenciales impactos ambientales que aquejan a la misma, e influir en la mejora de la salud ambiental y social lo podría contribuir a mejorar esta situación?

1.1.2 Hipótesis

Conocer fuentes de contaminación del río Itaya, permitirá recomendar acciones de mejoras en aspectos sociales económicos y ambientales, para optimizar la calidad de vida de las poblaciones cercanas a esta cuenca.

1.1.3 Variables en estudio

Variables independientes (X)-Explicativo.

- Fuentes de contaminación.

Variables dependientes (Y)

- Características sociales de las personas.

Operacionalización de las variables.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.

Fuentes de contaminación por:

a. Actividades domésticas.

- b. Actividades comerciales.
- c. Actividades industriales.
- d. Impacto sobre el agua

Características sociales de las personas.

- a. Percepción ambiental.
- b. Aspectos sociales.
- c. Enfermedades frecuentes.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

- Identificar las fuentes de contaminación y el efecto ambiental de la cuenca del río Itaya, distrito de Belén. 2014, relacionado con la dinámica fluvial.

Objetivos específicos

- Identificar y describir las fuentes de contaminación por actividades antrópicas y productivas en la cuenca del Itaya.
- Identificar los efectos de la contaminación del agua en la salud humana, y de las diferentes áreas.

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Comunidades cercanas a la ciudad de Iquitos pueden ser lugares potenciales para desarrollar proyectos de desarrollo en la misma, con el fin de mejorar la calidad de vida de estas poblaciones, pero existen diversas actividades antrópicas o por acción de la naturaleza que ocasiona diferentes impactos ambientales en deterioro de cuerpos de agua, suelo, ambiente, etc. La finalidad del estudio se encuentra en identificar las fuentes de contaminación del río Itaya para facilitar acciones de planificación y rescate de esta cuenca que abarca en su recorrido diversas poblaciones que

hacen uso del mismo para diversas actividades cotidianas. Para resaltar esto, es necesario conocer la magnitud de este efecto que depende de las particularidades de la comunidad y de las actividades que en él se desarrollan.

La importancia del trabajo de investigación, ayudará a diagnosticar, sistematizar y potencializar el conocimiento necesario para planificar la implementación de estrategias de formación de agentes de cambio comunales y que trabajan sobre la base de bienes y servicios en la cuenca del río Itaya que permitirá la recuperación de los diferentes ecosistemas acuáticos que por ende mejorarán la calidad de vida de las poblaciones asentadas en esta cuenca.

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 MATERIALES

2.1.1 Ubicación del área en estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en la margen izquierda y derecha del río Itaya, caracterizado por un paisaje aluvial, específicamente en la zona denominada “zona baja de Belén”, sector de Pueblo Libre y San José. El área presenta accesibilidad fluvial permanente por el río Amazonas y el río Itaya, a traves de botes deslizadores con motor fuera de borda o en canoas a remo. Políticamente se encuentran ubicadas en el Distrito de Belén, Provincia de Maynas, región Loreto.

La zona donde se realizo el estudio se encuentra ubicado en las coordenadas 0693435 E y 9583112 N.

2.1.2 Características de la zona de estudio

a. Clima

El clima de esta zona es propia de los Bosques Húmedos Tropicales (BH-t), cálido y lluvioso. Según datos proporcionados por el SENAMHI de Iquitos los años comprendidos entre el 2013-2014, indica las siguientes características:

Temperatura media mensual: 27°C

Temperatura extrema central: 30,6°C – 20,3°C

Precipitación media anual: 2937,47 mm

- Humedad relativa: 85%

2.2 MÉTODOS

2.1.1 Carácter de la investigación

Por sujeto y tema de estudio esta investigación será exploratoria, descriptiva y evaluativa, rasgos que atribuyen HERNANDEZ, FERNANDEZ Y BAPTISTA (1997) a este tipo de investigación.

Muestra

La identificación de las fuentes de contaminación se realizó en el contexto del río Itaya el caserío de San José y la zona denominada Pueblo Libre (zona baja de Belén), lugar donde se realizan venta de productos agrícolas, carburantes, comercio de diversos rubros, etc.; las comunidades se ubican en la ribera de este río, hasta su desembocadura en el Amazonas. Para efectos de la aplicación de la encuesta se tomó una muestra de conveniencia a 40 familias que habitan en las cercanías del río, en Pueblo Libre (20 personas) y San José (20 personas).

2.1.2 Diseño de la entrevista

Para conocer la influencia del uso del agua en la salud humana, se realizó entrevistas abiertas a las poblaciones involucradas en el problema; así mismo se incluyó encuestas con preguntas abiertas y cerradas para verificar e identificar la realidad socioeconómica que puedan observarse en las familias, así como realizar el diagnóstico ambiental para conocer problemáticas de salud y otros, relacionado con la vivencia en la zona.

2.1.3 Técnicas de análisis estadístico empleado

Para el procedimiento estadístico se empleó la hoja de cálculo Excel y el análisis estadístico se realizó por medio de cálculos porcentuales.

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.3 MARCO TEÓRICO

3.1.1 Contaminación de aguas

ALIAGA Y HUARINGA (1992), Determinaron los índices de contaminación fecal de las aguas que consume la población de Pallian – Huancayo; los análisis microbiológicos de las aguas provenientes de los ríos Shullcas, que reciben un tratamiento incompleto antes de llegar a los domicilios, arrojan un recuento de coliformes fecales por encima de los rangos permisibles recomendados por organismos nacionales e internacionales y por lo tanto, no son aptas para consumo humano.

ARRUE (1974), Determino la calidad bacteriológica del agua potable de la ciudad de Iquitos, realizando recuento en placa de bacterias aeróbicas mesófilas viables y la determinación del número más probable (NMP) de coliformes totales y fecales, mediante la técnica de los tubos múltiples de fermentación, tomando muestras de diferentes puntos de la ciudad de Iquitos.

ESPINOZA (2008), En trabajos sobre contaminación de aguas, refiere que en el presente trabajo de investigación se analiza la contaminación de las aguas subterráneas. Como consecuencia de la generación de lixiviados provenientes de la descomposición de cuerpos sepultados bajo suelo en el camposanto Parques del Paraíso que está en el Sur de la ciudad de Lima, muy cerca de la margen derecha del río Lurín y bajo la influencia del acuífero del mismo. Abarcaba un área de 46.613 hectáreas, donde se construirían 171,221 sepulturas bajo suelo, y que actualmente está funcionando en forma clandestina, sepultándose 60 cadáveres promedio por mes. Aguas abajo están asentados más de 100,000 habitantes que se abastecen de aguas subterráneas, a través

de 12 pozos perforados, por ello y por las características del suelo, es que existe el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por generación de lixiviados provenientes de sepulturas de cadáveres bajo suelo, que es lo que se plantea como problema.

Existieron limitaciones para el desarrollo de este trabajo, como: la escasa información existente sobre este tema, desinterés de la entidad normativa de nuestro país y de los propietarios de este tipo de cementerios.

Entre otras. Investigaciones realizadas en ciudades de Brasil y diferentes países europeos. Concluyen en que: a) es evidente la contaminación de las aguas subterráneas por estos lixiviados, b) la contaminación patogénica impacta negativamente en la salud de las personas. Los lixiviados generados por la descomposición de cuerpos humanos sepultados bajo suelo son altamente contaminantes, por lo que el deterioro de las aguas subterráneas es evidente.

Los instrumentos utilizados fueron: los análisis físico, químico y bacteriológico de las muestras extraídas de los pozos profundos ubicados dentro del área de influencia, entrevistas a especialistas y personas con conocimiento en esta materia.

Las aguas subterráneas de estos pozos, de acuerdo a la Ley General de Aguas D.L.Nº 17752 y sus Reglamentos, califican como Clase I y los parámetros considerados fueron: Turbiedad, pH, Conductividad, Dureza Total, Sulfuros, Cloruros, Nitratos, Sólidos Totales Disueltos, Coliformes Fecales, Coliformes Termotolerantes y Colonias Heterotróficas.

De estos 12 pozos, uno está fuera de uso, tres están en reserva y los ocho restantes están operativos, inclusive uno de ellos está dentro del camposanto. Respecto a la calidad de aguas, las concentraciones de los elementos físicos, químicos y bacteriológicos califican al agua como potable. Del análisis de riegos se extrae que dados la consideración de cercanía al cauce del río Lurín, tipo de suelo y poca profundidad del nivel freático, la ubicación del cementerio es altamente vulnerable.

DTSC (2005), Respecto al tema reporta que, realizar investigación del agua subterránea, determinará el tipo de contaminación y el grado de extensión de la misma en el agua subterránea. El objetivo es evitar la contaminación debida al escurrimiento hacia las zonas profundas de agua subterránea (a unos 500 pies de profundidad, parte de la cual se usa como fuente de agua para beber) en el futuro.

La investigación propuesta del agua subterránea determinará también el grado de contaminación del suelo, si existe, fuera de los límites de las propiedades.

Debido a anteriores derrames de productos químicos debajo de las propiedades.

LARIOS et al (2004). Reporta que, un informe emitido por el Ministerio de Salud Pública y el Instituto de Hidroeconomía en Cuba en 1987 plantea que el aumento sostenido de los tenores de nitratos, conjuntamente con la intrusión salina y la incorrecta disposición de las aguas residuales, responsable esta última de las bacterias del grupo coliforme, constituyen los factores de mayor incidencia en la pérdida gradual de la calidad de las aguas subterráneas utilizadas para el abasto público.

Esta investigación nacional demostró que en las cuencas o fuentes de abastecimiento de agua de casi todas las provincias existía afectación por nitratos y que las provincias con mayor afectación en relación con la contaminación por este elemento en fuentes de abasto de aguas subterráneas fueron Camagüey y Las Lunas, y en menor grado, Cienfuegos y Holguín.

Los resultados se basaron en los datos suministrados por los sistemas de vigilancia del agua existentes en el país a través del Instituto Nacional de Higiene, los Centros Provinciales de Higiene y Epidemiología y el Instituto de Hidroeconomía, los cuales señalaban un incremento paulatino de la concentración de los nitratos en fuentes de abastecimiento de agua que alcanzaban niveles superiores a la norma de concentración máxima permisible para Cuba que es de 45 mg/l. Los estudios epidemiológicos y clínicos en el humano han demostrado que la principal manifestación

tóxica derivada de la ingestión de nitratos y nitritos es la metahemoglobinemia.

BLANCO (1998), realizó estudios de metales pesados en España, obteniendo los siguientes resultados. **Método:** Estudio epidemiológico transversal, observacional y descriptivo.

Se han estudiado aguas procedentes de redes de abastecimiento, fuentes, manantiales, pozos, ríos, riveras y lagunas de la provincia de Salamanca, analizándose los contenidos de plomo, cadmio, zinc y arsénico de 180 muestras, mediante espectroscopia de absorción atómica.

Se han comparado los niveles de contaminación por los cuatro elementos de las muestras de agua entre las cuatro unidades comarcales de la provincia. Se han comparado los niveles de contaminación por los cuatro elementos entre las aguas procedentes de redes de abastecimiento y aquellas muestras de pozos, fuentes, manantiales y aguas de superficie.

Resultados: Los resultados indican que un 56% de las muestras analizadas superan las concentraciones máximas admisibles de cadmio, y un 28% del total de muestras analizadas supera las concentraciones máximas admisibles de plomo, según la legislación vigente presentando niveles tolerables de zinc y arsénico. No se han observado diferencias importantes en el grado de contaminación de las aguas por los elementos estudiados entre las cuatro unidades comarcales de la provincia. No se han observado diferencias en los niveles de contaminación por los cuatro elementos entre las aguas procedentes de redes de abastecimientos y aquellas muestras de pozos, fuentes, manantiales y aguas de superficie.

Conclusiones: Los resultados sugieren que las aguas de la provincia de Salamanca presentan de forma "natural" altos contenidos de cadmio y plomo, probablemente debido a las características geológicas del terreno.

ARAGÓN (2006). En un informe periodístico nos dice que, el agua de consumo diario de pozos excavados de manera artesanal, se encuentran altamente contaminadas con residuos de heces

fecales, arsénico y otros minerales peligrosos en 10 de las 48 comunidades rurales del municipio de Somoto. Así lo reveló un reciente estudio realizado en la mayoría de los pozos artesianos de gran parte de las comunidades rurales de este municipio, donde se tomaron las pruebas para los exámenes de laboratorio. El estudio lo realizó Freddy Octavio Soriano Obando, experto en cuencas hidrográficas, quien reveló que el trabajo es parte de una investigación de maestría de la sub cuenca de este municipio.

En principio se pretendía conocer la calidad actual del agua subterránea y de consumo humano, además del estado del nivel del manto acuífero existente en esta zona.

En los exámenes practicados, se encontró un número alto de coliformes fecales y se determinó que éstas están por encima de cien colonias en cien mililitros de agua.

Para Soriano, esto es alarmante y preocupante. Dijo que las comunidades que presentan contaminación de las aguas de consumo humano en pozos excavados son: El Rodeo, Quebrada de Agua, Mancico, Santa Rosa, Aguas Calientes, Uniles, Los Copales y El Guayabo, en Somoto.

BARTONE, CARL, et al. (1994). La naturaleza y severidad de los problemas ambientales en la ciudad, así como el carácter de las estrategias de intervención para su solución dependen de un conjunto de factores tales como 5:

- Las características naturales únicas de las áreas urbanas.
- El tamaño de la población y la tasa de crecimiento
- El nivel de ingreso y el desarrollo económico
- La diversidad de dimensiones espaciales de los problemas ambientales.
- Los roles de los actores locales.

Las características naturales únicas de las áreas urbanas. Las ciudades adoptan una forma según su localización y las características de los ecosistemas locales y regionales.

Los ecosistemas varían significativamente, por ejemplo pueden ser costeros o mediterráneos, de montañas o planicies, áridos o húmedos, templados o húmedos o una combinación de dichas características. Cada una de dichas características puede estar asociada a problemas potenciales; por ejemplo, la topografía afecta el drenaje; la altitud y la estabilidad atmosférica son determinantes de la ventilación urbana y la calidad del aire.

El tamaño de la población y la tasa de crecimiento. El tamaño y tasa de crecimiento de la población determina la concentración espacial de las personas, industrias, comercio, consumo de energía, vehículos, uso de agua, generación de residuos sólidos. Ello genera no sólo presiones ambientales sino impone retos a la gestión local, para brindar respuestas adecuadas a la demanda de servicios.

Nivel de ingreso y desarrollo económico. En la medida que la población reduzca sus niveles de pobreza, la naturaleza de los problemas ambientales cambian. Por ejemplo, un nivel bajo de desarrollo económico está asociado a un aprovisionamiento limitado de servicios básicos, contaminación de aire interior y degradación del suelo. En contraste, ciudades con mayores niveles de ingreso y desarrollo económico, sufren de contaminación de aire por fuentes industriales y energéticas, así como el manejo inadecuado de residuos tóxicos.

Las dimensiones espaciales diversas de los problemas ambientales. El factor espacial determina *quién* está afectado y *cómo*, así como la severidad del impacto. De igual forma, determina el nivel adecuado de responsabilidad y competencia de la autoridad, según ámbito. Por ejemplo, el tema de acceso a servicios básicos corresponde al nivel local, mientras que la contaminación de aire y agua son temas de alcance mayor o regional.

Los roles de los actores locales. La calidad del ambiente en la ciudad es resultado de la interacción de diversos actores públicos y privados (incluye a los hogares), quienes tienen impacto importante en la generación de problemas y sus soluciones. La capacidad de respuesta de las instituciones es tan importante como el grado de participación de los actores locales.

BAIRD, VANESA (1999). Una estrategia urbana ambientalmente sostenible supone manejar de manera coordinada y consistente los aspectos institucionales, de información, políticos y técnicos. Además, es importante reconocer la necesidad de concesiones mutuas, lo que determina ganadores y perdedores, al momento de tomar decisiones. Por ello, es relevante tener criterios de decisión y prioridades predeterminadas. Ello ayudará a lograr decisiones eficientes con recursos escasos. Por ejemplo, pese a tener el compromiso político para la conservación del ambiente, frente a restricciones presupuestales, se tiene que decidir entre invertir en un relleno sanitario adecuado o programas de educación y salud. Otro caso es la decisión entre la construcción de caminos en respuesta a la creciente demanda o invertir en sistemas de transporte menos contaminantes. Una ciudad sostenible se define como aquella cuyo funcionamiento permite atender las necesidades de la población de modo tal que no se pone en riesgo los servicios ambientales, para que las generaciones futuras también puedan gozar una calidad de vida adecuada en la ciudad.

3.1.2 ¿Qué es un Análisis Ambiental?

El Análisis Ambiental que propone el **PROINDER (1996)** utiliza una serie de herramientas que se reconocen como métodos que habitualmente se utilizan en una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Si bien, insistimos, el PROINDER no amerita una EIA, creemos que es útil detenernos antes en este concepto para abordar luego qué significa un Análisis Ambiental (AA). El diagnóstico ambiental de zonas para intervención desarrolla algunas consideraciones metodológicas:

Para la elaboración de los estudios de evaluación de impacto ambiental no existe aún una metodología específica ni un patrón bien definido, ya que los aspectos dependerán directamente del tipo de proyecto sobre el que se va a aplicar, de las características ambientales del sitio del proyecto, de la intensidad y extensión de los posibles impactos generados. Lo que sí existe, es una serie de lineamientos básicos.

En cualquier caso, un estudio de Evaluación de Impacto Ambiental suele girar en torno a 3 etapas:

La primera etapa conceptual de los estudios de evaluación de impacto ambiental consiste en predecir e identificar las alteraciones producidas por el proyecto, incluso identificar la relación causal de cada posible alteración, el análisis de los objetivos y acciones susceptibles de producir impacto, así como la definición de diagnóstico del entorno. Este diagnóstico comprende la identificación de elementos susceptibles de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario.

La segunda etapa consiste en la identificación y predicción de los impactos ambientales. Si existe más de una alternativa de proyecto, se deberá hacer la valoración de impactos para cada una de ellas, lo que posteriormente hará posible una comparación de dichas alternativas, así como la selección de la más adecuada. En esta etapa se predice o calcula la magnitud de los Indicadores ambientales.

La última etapa de los estudios de impacto comprenderá la interpretación de los Impactos Ambientales (IA) y la selección de medidas correctivas y de mitigación (se explicitan más adelante), la definición de impactos residuales después de aplicar esas medidas, el programa de vigilancia y control de alteraciones, y en caso de que sean necesarios, los estudios complementarios, así como el plan de abandono y recuperación (**GALINDO FUENTES, 1995**).

Son métodos que intentan identificar los Impactos Ambientales posibles.

Los objetivos que persiguen estos métodos son:

□□ Describir el sistema ambiental existente

☐☐Determinar los componentes del proyecto

☐☐Definir las alteraciones del medio causadas por el proyecto

Ejemplos de estos métodos son:

Listas de chequeo, listados de comprobación ambiental o listas de efectos ambientales (factores ambientales) e indicadores de impacto: consiste en elaborar una serie de listas exhaustivas de los efectos ambientales y de los indicadores de impactos, con la finalidad de estimular al analista a pensar en una manera amplia sobre las posibles consecuencias de ciertas acciones alternativas. No existe en la práctica ningún nivel de cuantificación o de evaluación ponderable de la importancia de los diferentes efectos, sino más bien da una idea del posible espectro de los impactos potenciales. **PROINDER 1996.**

Junto con la gran simplicidad y facilidad de construcción, existen debilidades inevitables que las acompañan. Por ejemplo, pueden ignorarse factores que por una razón u otra no aparecen en la lista.

Matrices de causa-efecto: relacionan unas listas de acciones humanas con unas listas de factores ambientales (indicadores de impacto) Se trata de identificar posibles relaciones de causa y efecto por Ej.: matriz de Leopold.

Sistema de evaluación por coberturas o transparencias: efectúa una división del territorio afectado por la totalidad del proyecto mediante el trazado de retículas.

Se obtienen así una serie de unidades geográficas, en cada una de las cuales se estudia un conjunto de factores ambientales y se aplican unos indicadores de impactos, previamente establecidos. Se utilizan transparencias y en cada una de ellas se marcan los resultados obtenidos en el estudio. Se superponen después los resultados de las distintas transparencias, mediante un programa se llega a conclusiones finales.

Otros métodos son: reuniones y seminarios con expertos, diagramas de flujo, que establecen las relaciones causa-efecto-impacto y modelos de simulación.

Métodos de Predicción:

Estos métodos persiguen los siguientes objetivos:

- ☐ Identificar las alteraciones ambientales significativas.
- ☐ Revisar el cambio cuantitativo y/o espacial en el medio ambiente identificado.
- ☐ Estimar la probabilidad de que el impacto ocurra.

Ejemplos de estos métodos son: el uso de modelos cuantitativos, modelos cuantitativos con y sin proyectos, ensayos y pruebas experimentales, formulación de hipótesis, formulación de proyecciones semicuantitativas y modelos matemáticos.

Métodos de Interpretación o Evaluación:

Son métodos que calculan el posible impacto neto del proyecto.

Los objetivos de estos métodos son los de:

- ☐ Determinar la incidencia de costos y beneficios en los grupos de usuarios y en la población afectada por el proyecto.
- ☐ Especificar y comparar la relación costo/beneficio entre varias alternativas.

Ejemplo de estos métodos son los modelos de síntesis, el método Battelle Columbus Laboratories y métodos que incluyen una serie de actividades como: comparación con estándares, consultas con especialistas, referencias a criterios establecidos para el proyecto, análisis de la consistencia de los objetivos de políticas del gobierno (si corresponde) y evaluación de la aceptación por parte de la comunidad (**UNITED NATIONS, 1988**). También dentro de esta categoría están los métodos sugeridos para evaluar la marcha y consecuencias de la implementación del proyecto, ejemplos de ellos son los planes de Vigilancia Ambiental (con entidades responsables), el uso de Indicadores, los formularios de evaluación ambiental, los muestreos, etc. **PROINDER 1996**.

3.1.3 Proyecto social y capacitación

ALEGRE (2007), afirma que, la promoción del saneamiento básico, capacitación y educación sanitaria debe ser una actividad continua a fin de mantener los logros de salud pública.

En esencia, se trata de cambiar hábitos y costumbres negativas y también de desarrollar la capacidad local para establecer una organización comunal para la gestión de los servicios. Para cambiar efectivamente el comportamiento de la población, se debe comprender cabalmente las prácticas y percepción que tiene la población sobre el manejo de los residuos sólidos. Toda comunidad, de alguna manera, dispone sus residuos sólidos y posee una visión particular a nivel individual y colectivo sobre actividades extractivas. Muchas veces los hábitos sanitarios, positivos o negativos, se encuentran arraigados en las personas.

Por este motivo, el cambio de comportamiento puede tomar un tiempo considerable, incluso una generación. La población infantil es una audiencia objetivo prioritaria en los programas de educación sanitaria. En muchos casos, este segmento de la población participa directamente en la limpieza del hogar y del barrio y puede influir en el comportamiento de los mayores; las mujeres y grupos femeninos organizados constituyen otro grupo importante en los programas de educación sanitaria, pues ellas desempeñan las actividades caseras y se preocupan por la salud de la familia.

SANBASUR (2007), referido a la capacitación de recursos humanos en temas de saneamiento básico ambiental que, en el Perú, el tema de la capacitación de los recursos humanos en las instituciones del sector de agua y saneamiento, y especialmente en los gobiernos municipales distritales es un tema de gran importancia. Sobre todo teniendo en cuenta los procesos de descentralización que se implementan en el país, ligados con la búsqueda de la sostenibilidad de las inversiones y de los servicios realizados en el sector. Esto ha sido demostrado en el último semestre de 2006 de manera directa, ante las limitaciones que tuvo el Gobierno central para implementar las inversiones asignadas con el denominado "shock de inversiones". Se observó que en los distintos niveles de la administración pública, especialmente en los gobiernos locales, no se contaba con el conocimiento y las herramientas administrativas básicas para diseñar, presentar y ejecutar proyectos de inversión sostenibles. Se demostró que, además del engorroso proceso administrativo que predomina en determinadas áreas del Estado, se requería personal o recursos humanos capacitados y empoderados con un nuevo concepto de la inversión social, el cual está

referido principalmente a garantizar una gestión eficiente en la aplicación de los servicios que financia el Estado a nivel central o local. En ese sentido, los gobiernos locales requieren de un especial apoyo en la capacitación de los recursos humanos relacionados con la provisión de servicios de agua y saneamiento a las comunidades rurales y a las pequeñas ciudades, que no estén administrados por una Entidad Prestadora de Servicios (EPS).

TANAKA (2001), señala la importancia de, por ejemplo, analizar que se entiende por comunidad en cada caso, en qué consiste la participación, en qué se participa, quiénes participan y, en particular, el grado de complejidad de la comunidad que participa. Así, aunque, por lo general, el consenso de la literatura ("*conventional wisdom*") parece básicamente ser que la participación es siempre "buena".

FONCODES (2004), sobre la participación de la comunidad en los proyectos de desarrollo refiere que, el efecto de la participación en el éxito del proyecto será mayor, cuanto mayor sea el nivel de desarrollo económico de la comunidad participante.

Se espera que la participación genere menores beneficios en situaciones donde la comunidad es menos desarrollada. Las comunidades más desarrolladas tienden a ser más educadas y a tener una historia de cambios más larga y, en este sentido, tienden a asimilar mejor nuevos proyectos. Asimismo, en comunidades más desarrolladas podemos encontrar mayor capital social y mayor habilidad para capacidad de organización. Así, se puede esperar que la participación de los beneficiarios en las comunidades más desarrolladas será más efectiva y esperaríamos observar una correlación positiva entre el nivel de desarrollo de una comunidad (tomando como proxy un índice del nivel de pobreza) y la magnitud de los efectos de la participación en el éxito del proyecto.

3.1.4 Consideraciones generales sobre el agua y dinámica fluvial

El Agua. El agua en la tierra es la esencia de la vida y domina por completo la composición química de todos los organismos, su ubicuidad en los seres vivos descansa en sus particulares características físicas y químicas, como recurso natural es el más prodigo en la amazonia. Según sus propiedades fisicoquímicas las aguas de los ríos amazónicos fueron clasificadas por **WALLACE, 1889 Y SIOLI, 1950** citado por **VELA (1993)**; en tres tipos básicos.

Clasificación de las aguas según su apariencia

a. Aguas claras

En la Amazonia Peruana los ríos Tigre e Itaya se ubican en este tipo de agua, sus características principales es que son transparentes, transportan poco material en suspensión, muestran heterogeneidad en relación al pH y a la conductividad eléctrica, la conductividad eléctrica varía entre 6 y 50 umho/cm y normalmente su porcentaje de Sodio y Potasio es el más frecuente, pero en ciertas áreas también puede dominar el Calcio y el Magnesio.

b. Aguas blancas

En la Amazonia Peruana los ríos Marañón, Ucayali, Napo, Pastaza y Amazonas tienen este tipo de agua, sus principales características es que nacen en la región andina y pre-andina (áreas con intensa erosión), su carga de sedimentos es muy alta, los cuales son relativamente ricos en sales minerales, es turbia, cuando se depositan sus sedimentos queda transparente con un color verdadero o un poco marrón, su porcentaje de Calcio y Magnesio es superior al de Sodio y Potasio, tienen poca cantidad de material orgánico descompuesto o en suspensión, su transparencia está alrededor de 15 cm. Y su conductividad eléctrica está alrededor de 102 umho/cm.

c. Aguas negras

En la Amazonia Peruana los ríos Chambira, Pacaya, Samiria y Nanay tienen este tipo de agua, sus características principales es que nacen en la amazonia, son resultados de procesos organogénicos, su carga de sedimentos es baja, es transparente, el color oscuro lo dan los ácidos húmicos y fúlvicos que son solubles, provenientes de la descomposición de material orgánico producido por el bosque, su porcentaje de Sodio y Potasio es superior al de Calcio y Magnesio, su transparencia está alrededor de 100 cm., su conductividad eléctrica está entre 9 y 38 umho/cm, su pH es bajo y es pobre en nutrientes.

Clasificaciones similares se reportan en el Orinoco (**EDWARDS Y THORNE, 1970**) y citado por **CORNEJO (1987)**, para el África y Malasia (**MATHER, 1964; JHONSON, 1968**), citado por **CORNEJO (1987)**.

- Clasificación de las aguas según su origen

a. Agua de pozos

Sus características son las siguientes:

- Presentan alta transparencia (2-3 m.)
- Tienen poca cantidad de oxígeno disuelto (1-2 mg/l)
- Tienen pocos nutrientes.
- El dióxido de carbono presente es un poco elevado (8-10 mg/l)
- Son aguas ligeramente ácidas (pH 3-4), a excepción de las provenientes de pozos hechos en estratos arcillosos, donde el pH es básico.

b. Agua de lagos

Sus características son las siguientes:

- Hay estratificación térmica, de oxígeno, de dióxido de carbono y nutrientes.
- Algunos lagos presentan el fenómeno de inversión (intercambio de agua de la superficie con la del fondo).

c. Agua de aguajal

Sus características son las siguientes:

- Tienen color marrón determinado por la presencia de ácidos húmicos y fúlvicos.
- Tienen poca cantidad de oxígeno disuelto (1-2 mg/l)
- Tienen pocos nutrientes.
- Son aguas acidas (pH 2-3)

d. Agua de cochas

Sus características son las siguientes:

- Son ramificaciones de un río.
- Presentan las características propias del río del que provienen.

e. Agua de quebradas

Sus características son las siguientes:

- Tienen alta transparencia (2-3 m)
- Su temperatura está entre 23-24° C.
- Son pobres en nutrientes.
- Su pH está entre 4-5.
- Su color depende del tipo de suelos que recorren.

f. Agua de manantial

Sus características son las siguientes:

- Presentan color verdadero (incoloro)
- Su pH está entre 6-7.
- Su temperatura está entre 23-24° C.

- Son pobres en nutrientes.

DINAMICA FLUVIAL

IIAP (1996). La dinámica fluvial tiene un efecto extenso sobre el medio ambiente abiótico y biótico en la Amazonía peruana (Kalliola et al., 1987; Kalliola et al., 1992a y 1992b). Durante las inundaciones, grandes cantidades de agua penetran en las planicies de inundación y, los ríos de agua blanca, como el Amazonas, traen consigo una carga considerable de sedimentos fértiles, con origen en los Andes (Sioli, 1984; Furch y Klinge, 1989; Rodríguez et al., 1992; Kalliola et al., 1993; Linna 1993). Y además de eso, la mayor parte de los sedimentos superficiales en áreas no inundables es también de origen fluvial (Räsänen et al., 1987).

SENAMHI (2011). El agua de consumo humano en la Amazonia, por el momento se puede catalogar de recurso natural renovable y abundante; pero esa connotación puede cambiar ostensiblemente en el mediano plazo por los procesos productivos y extractivos que inciden en el ciclo hídrico, al continuar con la dinámica de deforestación en esta cuenca, al generarse impacto antrópicos sobre las componentes que gobiernan el ciclo hidrológico.

Con ello, se limita a las actuales y futuras generaciones de su contemplación, uso y manejo a libre albedrío, demandando la implementación de un desarrollo sostenible de este recurso.

3.4 MARCO CONCEPTUAL

- **Zona rural.** Área donde se establece una población dispersa, sin trazo urbano definido que alberga a menos de 5000 habitantes. **ALEGRE 2004.**
- **Letrina.** Es un lugar apropiado donde se depositan los excrementos o deposiciones para que los microbios queden aislados o encarcelados y no contagien enfermedades. **DIRESA (2009).**

- **Gestión.** La recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre (**PLEGADIS 2006**).
- **Participación ciudadana.** Es el proceso por el cual, los ciudadanos, individual o colectivamente tienen el derecho y la oportunidad de manifestar a través de actos, actitudes y dentro del marco legal sus intereses y demandas, a fin de influir en la formulación y toma de decisiones gubernamentales. **INRENA-GTZ/PDRS. 2008.**
- **Participación.** Es la capacidad de los actores sociales que intervienen en un determinado proceso para identificarse y comprometerse con el mismo, para asumir el compromiso y emponderarse de ese proceso. **INRENA-GTZ/PDRS. 2008.**
- **Residuo sólido orgánico.** Residuo sólido putrescible (por ejemplo cáscaras de frutas, estiércol, malezas, etc.). (**ALEGRE 2004**).
- **Contaminación.** Es la alteración de las características físicas químicas y biológicas, resultantes de la incorporación deliberada o accidental en la misma de productos o residuos que afecten los usos del agua. **CEPIS 1987.**
- **Contaminación hídrica.** Se entiende por contaminación del medio hídrico o contaminación del agua a la acción o al efecto de introducir algún material o inducir condiciones sobre el agua, que de modo directo o indirecto impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales. (<http://peruecologico.com.pe>).
- **Contaminación de los ríos.** La contaminación de los ríos es algo de vital importancia no solo para la protección del propio ambiente, sino de la fauna y de la vegetación que vive en ellos. Consiste en incorporar al agua de materiales considerados como extraños, tales como: productos químicos, microorganismos, aguas residuales, residuos industriales y otros. Estas materias actúan perjudicando la calidad del agua, de forma que la hacen inútil para muchos usos del que se quisiera aprovechar. (<http://peruecologico.com.pe>).

CAPITULO IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 DINÁMICA DEL RÍO AMAZONAS

Cuadro 1. Nivel del rio amazonas. Años 1998-2013

DIRECCION REGIONAL AGRARIA LORETO
DIRECCION DE INFORMACION AGRARIA - LORETO
NIVEL DEL RIO AMAZONAS

AÑO/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1998	115.09	115.04	115.81	116.86	117.38	113.47	111.20	108.41	107.67	108.20	113.36	112.05
1999	113.13	116.45	116.80	117.38	118.34	117.01	113.72	110.45	107.76	109.43	110.33	112.42
2000	112.34	113.07	115.20	116.45	117.39	116.21	115.06	112.51	109.67	110.70	109.64	111.35
2001	113.13	114.74	115.55	116.63	116.70	115.04	112.64	110.24	110.80	110.71	111.76	113.32
2002	112.95	114.26	115.66	116.77	117.09	115.16	113.07	112.25	109.41	109.03	113.64	114.64
2003	114.56	114.46	115.47	115.84	116.56	116.11	114.22	110.77	109.45	110.57	111.53	113.59
2004	115.21	112.11	113.59	114.53	114.73	114.54	113.59	110.53	110.16	110.68	113.78	114.36
2005	113.94	113.62	114.78	115.49	115.03	113.00	111.25	107.93	107.06	108.46	112.00	111.49
2006	113.49	115.37	115.89	116.87	116.01	112.03	110.60	108.45	108.02	109.55	111.93	114.17
2007	115.89	115.29	114.37	116.34	116.20	113.72	110.97	108.71	108.20	109.14	112.81	113.47
2008	114.76	114.97	116.12	116.56	115.54	113.46	112.12	109.50	109.32	110.03	112.05	112.15
2009	113.49	115.87	116.52	117.13	117.59	116.05	113.74	111.05	109.44	109.90	110.10	114.44
2010	113.37	114.20	114.71	115.60	115.45	113.05	110.64	108.19	123.73	110.70	112.52	110.69
2011	111.78	112.84	114.85	117.15	117.40	114.77	113.55	109.36	108.23	110.63	110.86	113.53
2012	116.23	116.56	117.38	118.82	118.09	114.49	112.12	108.83	108.06	109.25	110.24	112.61
2013	116.07	116.21	117.42	117.92	116.40	115.02	113.08	111.53	110.17	110.64		
Promedio	113.96	114.59	115.51	116.56	116.63	114.54	112.60	109.81	109.80	109.85	111.77	112.95
	2.11	1.62	1.91	1.36	-0.24	0.48	0.48	1.71	0.38	0.79	-111.77	-112.95
	-0.16	-0.34	0.04	-0.90	-1.69	0.53	0.96	2.70	2.11	1.39	-110.24	-112.61

Conocer la dinámica del río Amazonas es importante para determinar hasta el año 2013, cuando se tuvo las inundaciones más “fuertes” y duraderas, así como las épocas de estacionalidad, situación que propicia la contaminación de este río.

Para corroborar si el nivel del río ha variado con los años, presentamos el cuadro de la Dirección Regional de Información Agraria sobre las fluctuaciones del río Amazonas, puesto que es el río que prevalece en la zona de estudio, considerando al río Itaya como tributario del Amazonas.

Se observa las cotas más bajas en el año 2005 donde se obtuvo medidas en época de vaciante de 107,93 y 107,06 m.s.n.m., en los meses de Agosto y Setiembre; al año 2013 se tienen datos en Agosto de 111,53 y 110,17 en Agosto y Setiembre. Pero se observa en época de inundación de 116,07 en Enero y 117,92 en Abril. Los cambios en los regímenes de precipitación y

estacionalidad impactan directamente el crecimiento temprano y el éxito de los cultivos, así como propicia el estancamiento del río por residuos sólidos, especialmente observado en épocas de vaciante. **SPDA (2009)**, reporta que el calentamiento causa muchos efectos en nuestras vidas; los fenómenos climáticos como las lluvias son más extremos y que los momentos del año en que se presentan cambian y son irregulares. Por ejemplo, la creciente de los ríos dura poco, pero traen demasiada agua e inunda más tierras y ciudades, como sucedió en Punchana el 2009. Por ejemplo se tiene también que el 2005 el río Amazonas descendió en su nivel de una manera hasta entonces desconocida.

Cuadro 2. Determinación de épocas de vaciante e inundación

Época	Meses	Actual
Vaciante	Julio-Octubre	alterado
Creciente	Noviem-Mayo	alterado

Fuente. Encuesta. Tesis.

Gracias a la proximidad de Iquitos con el Ecuador posee un clima tropical lluvioso, tiene dos estaciones de acuerdo con las lluvias, la seca, cuyo momento más seco se da entre los meses de Junio y Septiembre y la mojada, más recrudescida entre Diciembre y Enero. Las personas de la zona de estudio refieren que desde siempre la vaciante ocurrió entre los meses de julio a Octubre y Noviembre a Mayo la creciente, en los actuales momentos la vaciante (Abril-Mayo) llega con toda su intensidad con el aumento de las lluvias. Las personas encuestadas refieren que este ciclo del agua actualmente se encuentra alterado. En época seca ocurren con frecuencia los “repiques”, con el creciente aumento del volumen del agua del río que afecta sus cultivos temporales en las playas.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE CONTAMINACIÓN, ZONA BAJA DE BELÉN. RÍO ITAYA.

Para la identificación de las fuentes de contaminación del río Itaya se realizaron inspecciones por todo la zona, desde la entrada que se considera del río amazonas hasta la finalización del río, encontrándose las siguientes fuentes posibles de contaminación:

Cuadro 3. Fuentes de contaminación identificadas en el río Itaya. Zona baja de Belén

Fuente.	Contaminante	Descripción
Residuos sólidos	Inorgánicos.	Plásticos, latas, etc.
Grifos flotantes	Restos de combustibles.	Gasolina.
Aserraderos	Restos se madera aserrada	Viruta, madera, etc.
Talleres de mecánica.	Aceites y carburantes	Aceite de motores
Domésticos	Orgánicos e inorgánicos	Excretas, plásticos y otros.

Fuente. Encuesta. Tesis.

4.2.1 Descripción de las fuentes de contaminación

4.2.1.1 Contaminación por residuos sólidos

La contaminación en esta zona, es atribuible en parte al aumento de la basura orgánica (por hábitos y disponibilidad para consumo), además de probables actividades de mejoramiento urbano comúnmente realizadas en esta época, es decir en épocas de vaciante. Para efectos del trabajo se realizaron cuantificación de la producción de residuos sólidos en la comunidad de San José, que es la más grande de esta cuenca y cercana a la ciudad. Se trabajó en 20 casas con promedio de 9 personas por casa.

Cuadro 4. Composición física de residuos sólidos en la comunidad de San José

COMPOSICIÓN	Kg.	%
Material orgánico	255,64	72,31
Plástico	32,73	09,26
Cenizas	30,0	08,49
Pañales, toallas sanitarias y similares	11,44	3,24
Papeles	10,20	2,88
Vidrio	2,6	0,73
Textiles y similares	08,40	2,37
Cartones	2,5	0,72
Total	353,51	100,0

Elaboración propia.

Del cuadro se desprende que el material orgánico es el que más se produce, seguido del plástico rígido que equivale al 9,76%, siguiendo la producción de cenizas por la quema de leños para la preparación de las comidas (8,49%); se observa además la generación de residuos como pañales, toallas sanitarias y similares (3,44%) por el alto porcentaje de natalidad registrado en la zona. **FASANANDO (2014)**, trabajando en la zona baja de Belén en el sector denominado Pueblo Libre, obtuvo que la producción de residuos sólidos en esa zona es de 10,22 T/día de residuos sólidos y una producción mensual de 306,68 T/mes; producción obtenida de aproximadamente 14 604 habitantes. Destaca de este resultado la producción de residuos orgánicos (69,09%) y plástico rígido y no rígido de 8,0%. Esta producción de residuos son depositados en el río o en las huertas según la estación, si es en inundación estos residuos son esparcido por todo el río, produciendo la contaminación del mismo, así mismo recibe otros residuos generalmente botellas plásticas y otro tipo de recipientes de plástico que se depositan a lo largo de la ribera de este río.

En las comunidades del estudio, no existe servicio de recojo de residuos sólidos; dentro de la encuesta se preguntaron sobre la disposición final de los mismos.

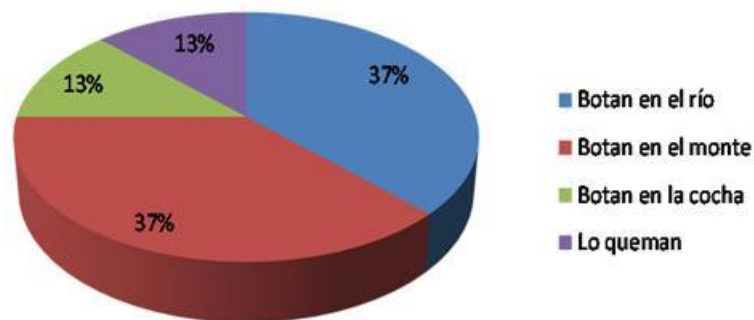
Cuadro 5. Sobre el recojo de residuos sólidos. Época de Vacante

Sobre el recojo de residuos sólidos	Población	
	fi	hi (%)
Botan en el río	15	37.5
Botan en el monte	15	37.5
Botan en la cocha	5	12.5
Lo quemam	5	12.5
TOTAL	40	100

Elaboración propia.

El cuadro muestra donde se depositan los residuos sólidos en su fase final en época de vaciante, se observa que las personas que moran en el caserío San José, depositan los mismos en el monte aledaño a la comunidad o en la cocha Victoria Regia, lugar considerado turístico dentro de esta comunidad. Los moradores de Pueblo Libre simplemente depositan los residuos en el mismo río o quemam los residuos fuera de sus casas. Dentro de los residuos sólidos generados los inorgánicos, en época de creciente todo se deposita en el río.

Gráfico 1. Sobre el recojo de residuos sólidos



Elaboración propia.

La población es la contribuye sustancialmente en la generación de residuos sólidos y el mantenimiento de las condiciones de limpieza en las comunidades, se observa en el gráfico 1 que el 37,5% de las personas vierten sus residuos sólidos en el río o el "monte" o bosque que crece

cercano a la comunidad, otros queman la basura o esparcen en la cocha “Victoria Regia”, sito que puede potenciarse como turístico. Se considera que esta población no está concientizada con temas ambientales, puesto que directa o indirectamente contribuyen con la contaminación del ambiente o la no conservación de recursos, como ejemplo se tiene botar la basura en las fuentes de agua, quema de basura, letrinas en mal estado, etc. Para la concientización de las personas se deben implantar objetivos y metas de largo plazo, ampliar planes de acción de corto y mediano plazo con la finalidad de establecer sistemas de organización típica de las personas, educacionales o de información que involucre la participación masiva de los mismos, de manera de lograr cambios de hábitos e influir positivamente en el pensamiento de los actores principales (la población).

4.2.1.2 Sobre la contaminación por excretas

La contaminación por excretas también es común en esta zona puesta que en la misma se cuenta con letrina (espacio destinado a defecar). La correcta disposición de las excretas es fundamental para preservar la salud de las comunidades rurales y urbanas. Sobre esta situación se hicieron sobre la ubicación de las letrinas.

Cuadro 6. Ubicación de las letrinas. Época de vaciante

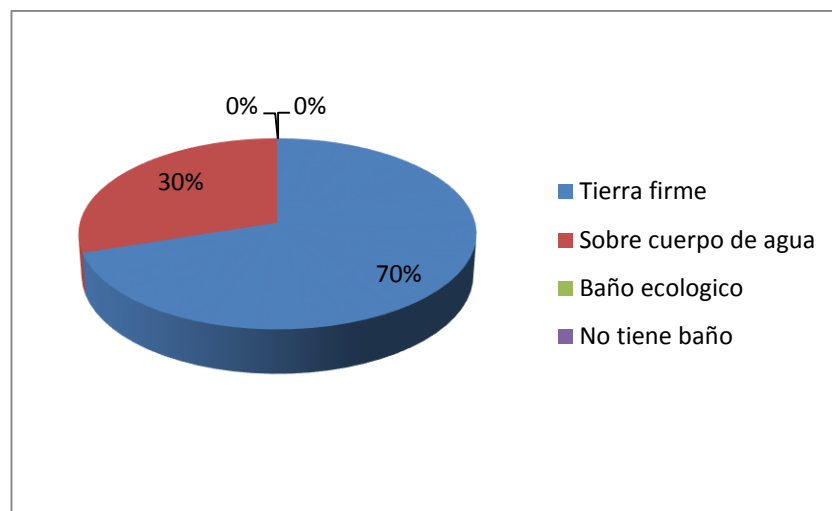
Tipo de letrina	Población	
	fi	(%)
Tierra firme	28	70
Sobre cuerpo de agua	12	30
Baño ecológico	0	0
No tiene baño	0	0
TOTAL	40	100

Elaboración propia.

Se trata de letrinas o retretes que funcionan más bien sin agua (baño seco), destinados a recibir las excretas humanas (heces y orinas), pero son implementadas con hoyos realizados en el suelo, pero no evitan la contaminación del suelo y de las capas freáticas así como la transmisión

de enfermedades graves, puestos que están al aire libre. **BERNUY (2012)** reporta con respecto a la bahía de Iquitos colindante con el río Itaya, que esta se encuentra actualmente contaminada con coliformes fecales y *Escherichia coli*, siendo los más abundantes los Coliformes termorreguladores. Dichos contaminantes se dan especialmente por desechos fecales vertidos directamente a las aguas.

Grafico 2. Ubicación de las letrinas. Época vaciante



Elaboración propia.

En cuanto a al tipo de letrina se observa que las mismas se ubican en tierra firme en la época de vaciante en su mayoría (70,0%) y sobre cuerpos de agua las personas cercanas a la cocha Victoria Regia o San José (30,0%).

En las épocas de creciente (invierno) todas las letrinas quedan sobre cuerpos de agua, y adquieren la definición de baños flotantes. Como la ubicación está en tierra firme, las excretas empiezan a descomponerse en cuanto se depositan y tardan mucho en descomponerse totalmente y en ser inodoras e inofensivas.

Ahora bien, un solo gramo de heces humanas puede contener hasta 10 millones de virus, un millón de bacterias y mil millones de parásitos.

Cuadro 7. Niveles de contaminación del río Itaya. 2014.

Presentamos el cuadro del análisis realizado en ambientes de la UNAP donde se observa el nivel de contaminación del río Itaya con sus respectivas cochas.

SECTOR	COLIFORMES TOTALES	E. COLI
COCHA SAN JOSÉ	600 NMP/100ml	2400 NMP/100ml
COCHA DE LA VICTORIA REGIA	4600 NMP/100ml	2100 NMP/100ml
COCHA DE VERANO	2900 NMP/100ml	4600 NMP/100ml
ITAYA	11 000 NMP/100ml	4600 NMP/100ml

NMP: NÚMERO MÁS PROBABLE

El muestreo, análisis y resultados fueron realizadas por el Dr. Pedro Adrianzen Julca IN SITU (2014), en los laboratorios del CIRNA, en agosto del presente año respectivamente. El Decreto Supremo 002-2008- MINAM, del 31 de julio del 2008 publicado en el diario oficial EL PERUANO, en lo que respecta a los estándares de calidad del agua, categoría 4: CONSERVACION DEL AMBIENTE ACUATICO:

Cuadro 8. Estándares de calidad del agua. Conservación del ambiente acuático

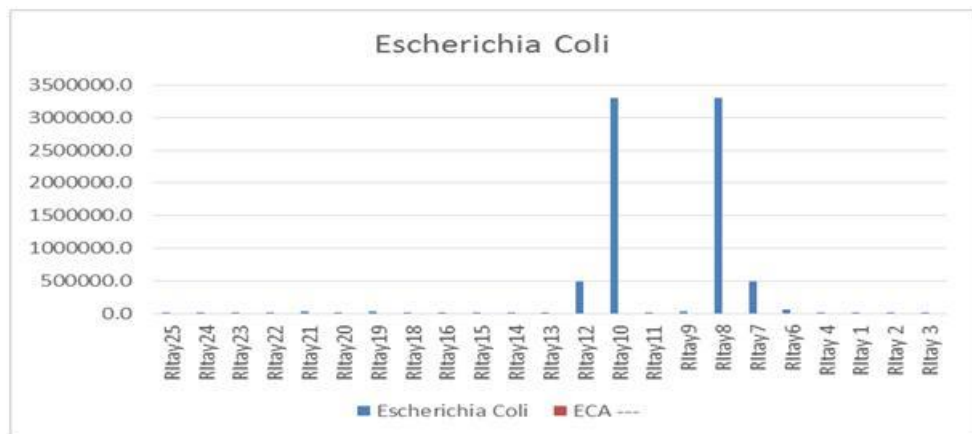
UNIDAD	COLIFORMES TOTALES
LAGUNA/LAGOS	2100 NMP/100ml
RIOS	3000 NMP/100ml

Fuente. ECA.

Comparando con los estándares de calidad ambiental se observa que los cuerpos de agua circundantes al río Itaya en esta zona y el mismo río se encuentran altamente contaminados, por coliformes fecales. No todos los coliformes son de origen fecal, por lo que se hizo necesario desarrollar pruebas para diferenciarlos a efectos de emplearlos como indicadores de contaminación. Se distinguen, por lo tanto, los coliformes totales (que comprende la totalidad del grupo) y los coliformes fecales (aquellos de origen intestinal). Las bacterias de este género se

encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales. Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre.

Grafico 3. Contaminación por coliformes fecales. Según ANA



Fuente. ANA.

Conocer la calidad microbiológica resulta de gran relevancia por el riesgo que resulta de la ingesta directa de agua contaminada con bacterias patógenas como: ***Escherichia coli (E.Coli)***, cuyas mayores concentraciones en el río Itaya se registraron en la desembocadura de la quebrada (caño) del mercado de Belén – Rltay 12 con 490000 NMP/100 ml, en la desembocadura de la quebrada (caño) Sachachorro – Rltay10 con 3300000 NMP/100 ml, en la desembocadura de la quebrada (caño) proveniente del distrito de Belén, frente al Caserío de San Francisco Rltay8 con 3300000 NMP/ 100 ml y en la desembocadura de la quebrada (caño) proveniente del AA.HH 28 de Julio Rltay07 con 490000 NMP/ ml. El punto muestreado 08 frente al caserío San Francisco presenta 3 300 000 NPM/100 ml, 100 veces más que los límites permisibles.

4.2.1.3 Contaminación por grasas y aceites

Las actividades desarrolladas a diario en los talleres generan aspectos ambientales, que en la actualidad pueden representar severos impactos al medio ambiente, ameritan medidas pertinentes de control, y prevención para que a futuro no originen riesgos mayores al medio ambiente. Por ejemplo un solo galón de aceite usado puede contaminar hasta un millón de galones de agua potable. Además el aceite usado que termina en los ríos, lagos y arroyos del país puede amenazar la fauna y la flora acuáticas.

Cuadro 9. Número de talleres de motores fuera de borda en la zona de estudio

Lugar	N°	Tipo
Pueblo Libre	05	Taller de reparación
San José.	03	Taller de reparación
Total	08	

Elaboración propia.

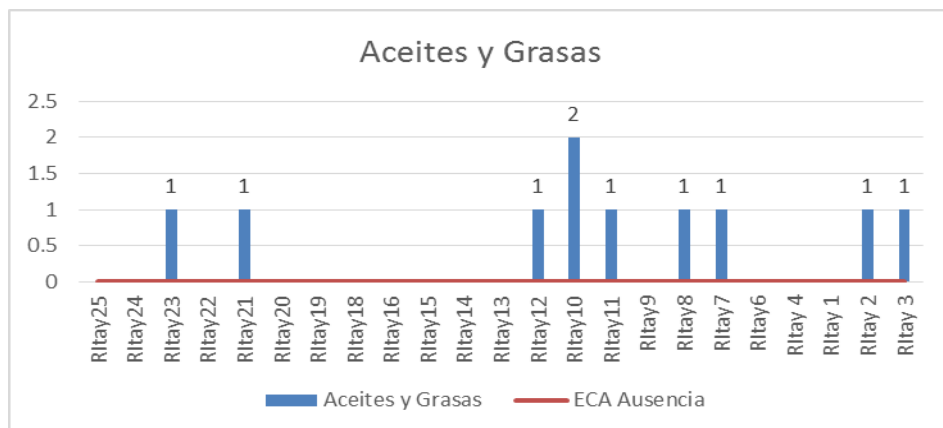
Se encontraron en la zona de estudio, en la ribera del río Itaya 08 talleres que se dedican al arreglo de motores de fuera de borda. El aceite se ensucia durante el trabajo del motor cuando las partículas de impurezas como carbón gasolina, agua y metal se mezclan con el aceite.

Cuadro 10. Número de motores que arreglan por día

N° de motor/día	fi	%
6	3	37,5
4	2	25,0
2	2	25,0
1	1	12,5
Total	08	100,0

Elaboración propia.

Según los encuestados afirman que en sus talleres de reparación se arreglan hasta 6 motores/día, en el cual se consideran cambios de aceite del “carter” del motor, los mismos que no se depositan en contenedor especiales y se vierten al río, así mismo reportan que el combustible (gasolina) con que se lavan las piezas son vaciadas al mismo lugar, contribuyendo con la contaminación. Los fluidos generados en este proceso pueden ser manejados como el aceite gastado. No se deben vaciar al drenaje o tirar a la basura. Una práctica común de estos talleres mecánicos es devolverlo a su envase original y tirarlo como basura domiciliaria, esto no es correcto. En esta situación se incluye los envases del aceite vacíos, que también son considerados residuos peligrosos. A pesar del movimiento comercial con los botes que transportan pasajeros a diversas partes del río Itaya y Amazonas, es bajo el arreglo de motores, puesto que los llamados “peque peques” son usados por ser económicos y resistentes.

Grafico 4. Aceites y grasas. Reporte ANA.

Fuente. ANA 2015.

Sobre Aceites y grasas (HEM), el ANA reporta:

- Aceites y Grasas, cuyas concentraciones fueron comparados con el estándar especificado como "Ausencia de película visible" del ECA de la Categoría 4: "Protección del Ambiente Acuático para ríos de la Selva".
- Se registró concentraciones en los puntos de muestreo: Rltay23, Rltay21, Rltay12, Rltay11, Rltay08, Rltay07, Rltay03, Rltay02 con valores de 1,0 mg/L a excepción de Rltay10 con 2 mg/L.

Cuadro 11. Parámetros: aceites y grasas, T°, Conductividad, oxígeno disuelto, pH

Parámetro	Conservación del Ambiente Acuático - ríos de la Selva	Descripción del Punto de Muestreo	Río Itaya, frente al caserío de "Liberal" a la salida del distrito de Belén	Río Itaya, en la desembocadura de la quebrada (caño) "Moena caño"	Río Itaya, frente al caserío de San José antes de la desembocadura de la quebrada "Moena caño"	
			Fecha	15/09/2015	15/09/2015	15/09/2015
			Hora	12:23:00	12:40:00	01:00:00
			Unidad	Rltay16	Rltay15	Rltay14
pH	6,5-8,5	Unid. pH	6,95	7,09	6,81	
Temperatura	---	°C	31,25	32,32	31,62	
Conductividad	1600**	uS/cm	81,25	175,2	85,31	
Oxígeno Disuelto	>= 5	mg/L	3,62	2,1	2,03	
Aceites y grasas (HEM)	Ausencia	mg/L	ND(<1)	ND(<1)	ND(<1)	

Fuente. ANA.

pH.- cuyos valores fueron comparadas con el rango establecido (6,5 – 8,5 Unid. pH) del ECA de la categoría 4: "Protección del ambiente acuático para ríos de la selva".

Según se observa en el cuadro presentado, para la zona de estudio el pH sobrepasa los límites permisibles, especialmente en el límite de la quebrada de Moena Caño y frente al caserío San José, se observan valores de 7,09 y 6,81.

El pH de las fuentes en aguas naturales no afectadas por las actividades antropogénicas se debe principalmente a las fuentes de dióxido de carbono (CO₂) tales como: difusión atmosférica del

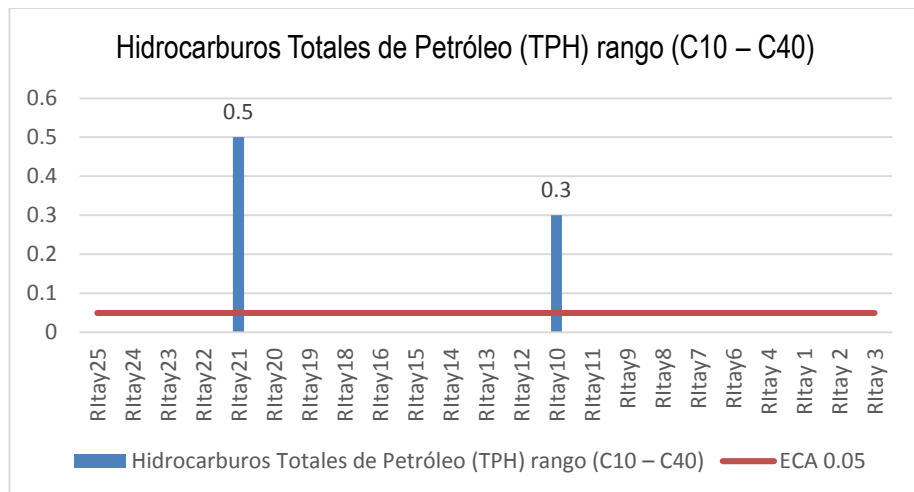
carbonato, procesos catabólicos y mineralización. El pH varía además por la disolución de sales minerales que provienen de la materia suspendida y sedimentaria (minerales arcillosos y ácidos húmicos a causa de la descomposición de la materia orgánica vegetal y animal).

Otro factor importante que afecta el pH es la actividad biológica (fotosíntesis), el cual remueve el dióxido de carbono del agua y de esa manera aumenta el pH. La fotosíntesis es controlada por la temperatura y la luz solar, por lo cual un pH es más ácido en las horas de la mañana que en la tarde, puesto que en la tarde y noche se acumula el CO₂, y oxidación de la materia orgánica acumulada por los organismos. Mientras que en el amanecer se inicia la actividad fotosintética.

Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) rango (C10 – C40)

Cuyas concentraciones fueron comparadas con el valor establecido (0,05 mg/L) del ECA de la Categoría 4: "Protección del Ambiente Acuático para ríos de la Selva".

Gráfico 5. Concentraciones de TPH en la Cuenca del Río Itaya



Fuente. ANA.

De acuerdo a lo anterior, las únicas concentraciones registradas en el río fueron, frente a la descarga de Electro Oriente – Ritay21 y la desembocadura de la quebrada (caño) Sachachorro – Ritay10 con valores de 0.5 mg/L y 0.3 mg/L respectivamente.

4.2.1.4 Contaminación por residuos del aserrío de maderas

Cuadro 12. Contaminación por aserrío de maderas

Fuente. Encuesta. Tesis.

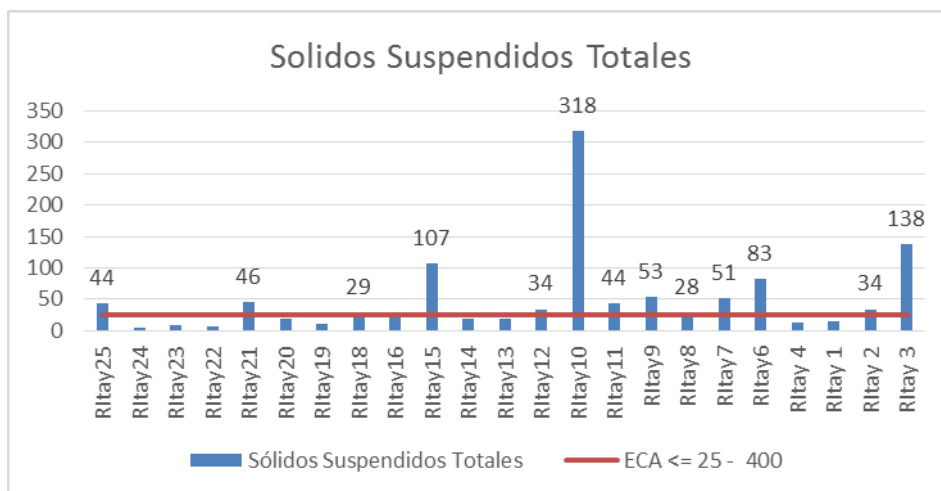
Residuo	Ocurrencia	Consecuencia.
Aserrín	Descomposición del aserrín.	Contaminación del río
Corteza	Descomposición o acopios la corteza	Contaminación de aguas subterráneas
Aguas de desecho	Combustibles del lavado de máquinas	Contaminación del río.
Partículas suspendidas.	Partículas sólidas o corpúsculos Líquidos emitidos a la atmósfera	Contaminación del aire.

Se encontraron 5 aserraderos en esta zona dedicado al aserrío de madera y su posterior comercialización. Esta actividad industrial incluye el aserrado de madera y su procesamiento físico para transformarla en madera dimensionada, la cual es incorporada en forma de partes o piezas en diversos bienes de consumo final. Las operaciones básicas involucran descortezado y diferentes tipos de cortes utilizando sierras, para generar el producto en las dimensiones requeridas. Los aserraderos de esta zona producen contaminación a partir de los desechos no utilizados, tales como corteza, aserrín y despuntes, los que producen contaminación de cursos de agua y/o del aire. En el proceso de aserrado de la madera, se generan diversos contaminantes, como los que se destaca en el cuadro. Según **ESCOBAR 2015** (comunicación personal), refiere que durante el proceso industrial de aserrar maderas, se pierde el 40 % del mismo, con la formación de aserrín y desechos de corteza, así mismo las partículas sólidas que se vierten a la atmósfera y a cuerpos de agua adyacentes de los aserraderos. Para los residuos industriales sólidos como son la corteza y el aserrín, no existe el manejo de ellos en los aserraderos, ni se usa como combustible o comercializados para la fabricación de otros productos. Los aserraderos encontrados en la zona de estudio deja en descomposición el aserrín generado en el proceso productivo y lo mismo sucede con la corteza (descomposición o acopios). Por lo tanto, los últimos presentan un potencial riesgo de incendios o una potencial contaminación de las aguas subterráneas y del mismo río, por lavado e infiltración de las sustancias extraíbles presentes en la

madera. La mayor parte de estos residuos se acumulan en los patios de los aserraderos, y en la mayoría de los casos son convertidos en cenizas, liberando gran cantidad de CO₂ a la atmósfera, lo cual es una amenaza para la salud ambiental y un factor decisivo en el deterioro progresivo de los recursos naturales.

Al momento de realizarse este estudio, ninguna de las empresas poseían plantas de tratamiento de efluentes y la totalidad de ellas los descargaba a cuerpos de agua de escurrimiento superficial (ríos). Las Partículas Totales Suspendidas (PTS), se refiere a partículas sólidas o corpúsculos líquidos emitidos a la atmósfera por procesos mecánicos o industriales, transporte de materiales o por combustión incompleta. Se definen como partículas totales las que tienen entre 10 y 30 micrones (m); dentro de las partículas respirables, se consideran altamente dañinas para la salud humana aquellas cuyo diámetro es inferior a 2,5 m. (CORFO, 1988).

Gráfico 6. Sólidos suspendidos totales.



Fuente. ANA.

Sobre los Sólidos Suspendidos Totales, El río Itaya registro la mayor concentración de SST en la desembocadura de la quebrada (caño) " Moena caño" – Ritay15 y en la desembocadura de la quebrada (caño) Sachachorro – Ritay10, las cuales tienen valores de 107 mg/L y 318 mg/L las cuales son mayores al menor valor del rango establecido en los ECA-Categoría 4 (<= 25-400). En

cuanto al área de estudios, sobre estos elementos, se observa que en la muestra RY15, cercana a la comunidad de Moena Caño se registran valores mayores a lo establecido. Esta mayor concentración indica que hay mayor arrastre de sólidos de materiales finos que proviene de las riberas en ese trayecto.

Cuadro 13. Resultados de la evaluación cualitativa de la calidad de agua superficial de la cuenca del río Itaya.

PUNTO	DESCRIPCIÓN	CAT.	PARÁMETROS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AGUA: ECA-AGUA (D.S. N° 002-2008-MINAM)
RItay8	Río Itaya, en la desembocadura de la quebrada (caño) proveniente del distrito de Belén, frente al Caserío de San Francisco	6	O.D, Aceites y grasas, Coliformes Termotolerantes, N-Amoniacal, Nitrógeno total y SST
RItay14	Río Itaya, frente al Caserío de San José, antes de la desembocadura de la quebrada "Mueña Caño"	5	O.D, Coliformes Termotolerantes, N-Amoniacal, Nitrógeno total y fosfatos
RItay15	Río Itaya, en la desembocadura de la quebrada (caño) "Mueña Caño"	5	O.D, Coliformes Termotolerantes, N-Amoniacal, Nitrógeno total y SST

Fuente. ANA.

En la zona de estudio según las fuentes de contaminación detectadas, se tiene que parámetros que afectan la calidad del agua, con más intensidad: Se tiene aceites y grasas, coliformes termotolerantes (contaminación bacteriológica), Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total y fosfatos. Inclusive Sólidos suspendidos totales y oxígeno disuelto.

Las bacterias que se encuentran con mayor frecuencia en el agua son las bacterias entéricas que colonizan el tracto gastrointestinal del hombre y son eliminadas a través de la materia fecal. Sobre la presencia de N amoniacal, estos puntos se encuentran afectados por las descargas de aguas residuales industriales, domésticas y municipales. Sobre el O.D. (Oxígeno disuelto), se reporta que, los factores que influyen en la concentración de oxígeno disuelto en el agua son: actividad de los organismos fotosintéticos (respiración) por entrada de la luz, los procesos físicos de difusión y advección (movimiento horizontal del aire causado principalmente por variaciones de la presión

atmosférica cerca de la superficie), y el material orgánico de origen animal y vegetal en descomposición.

4.3 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD

Dentro del estudio se consideró la percepción de las personas sobre el problema ambiental de esta zona:

Cuadro 14. Sobre el arrojo de desperdicios sólidos al ambiente

Cree Ud. Que contamina?	fi	%
Si	30,0	75,0
No	02,0	05,0
Indiferente	08,0	20,0
Total.	40,0	100,0

Fuente. Encuesta. Tesis.

Las personas del estudio consideran mayoritariamente que el arrojo de desperdicios al ambiente o entorno natural si produce contaminación (75,0%), para otras personas les resulta indiferente (20,0%), por que afirman que la corriente del río lleva los residuos sólidos a otras partes y que si se arroja en el monte este no causa problemas a las familias; otras personas afirman que optan por quemar la basura para no contaminar otros ambientes.

Cuadro 15. Como considera a su caserío (época de vaciante)

Como considera su caserío	fi	%
Limpio	--	--
Sucio	05	12,5
Algo sucio	20	50,0
Igual	13	32,5
Indiferente	02	05,0
Total.	40,0	100,0

Fuente. Encuesta. Tesis.

Sobre esta situación, se observa que los pobladores en época de vaciante consideran que interiormente la comunidad es algo sucio (50,0%), por los desperdicios que se observan, comparado con lo que se acumula en la ribera del río. Existen pobladores que siempre observan a su comunidad igual como siempre (32,55%), sin ningún cambio u orden dentro de la misma. Son comunidades que persisten en el tiempo sin importarles cambios en la misma porque suponen que el río y algunos productos del bosque los provee de alimentos y servicios.

Cuadro 16. Extracción del agua para bebida

Que agua utiliza para beber	fi	%
Potable sin hervir.	16,0	40,0
Tratada	10,0	25,0
Agua del río	04,0	10,0
Agua de las cochas	06,0	15,0
Indiferente	04,0	10,0
Total.	40,0	100,0

Fuente: Encuesta. Tesis.

Sobre el agua de bebida que utilizan las personas del estudio, reportan que utilizan el agua potable pero sin hervir que se extraen de los pozos artesianos ubicados en esta zona (40,0%), se verifica que existen personas que utilizan agua tratada para bebida (25,0%) generalmente comerciantes; personas de la comunidad de San José extraen agua de la cochas cercanas a esta comunidad y otras directa del río Itaya.

Al respecto la **DIRESA (2009)**, refiere que si algún caserío cuenta solo con agua potable, se habrá evitado el 50% de la transmisión de enfermedades; una letrización evita el 35%, si el mismo caserío contaría con estos dos servicios de saneamiento básico, se estaría evitando el 85% de la transmisión de enfermedades. El 15% restante, se estaría debiendo a la falta de acciones inmuno prevenibles, desnutrición y carencia de hábitos higiénicos en la manipulación de los alimentos.

Cuadro 17. Qué agua utiliza para lavar y/o cocinar sus utensilios de cocina

Que agua utiliza para beber	fi	%
Potable sin hervir.	16,0	40,0
Tratada	00,0	--
Agua del río	12,0	30,0
Agua de las cochas	12,0	30,0
Indiferente	00,0	--
Total.	40,0	100,0

Fuente. Encuesta. Tesis.

Sobre el agua que utilizan para cocinar y lavar los utensilios de cocina se observa en el cuadro que las personas utilizan la potable sin hervir (40,0%) y agua del río o de las cochas cercanas (40,0%). Afirman las personas que cocinan con estas aguas por lo cercano y económico que les resulta, además que restan importancia tener este tipo de servicio en estas comunidades, por el arraigo tradicional de no usar el mismo y por la falta de costumbre de los pobladores. La dotación de servicios de saneamiento sostenibles a la población rural constituye un reto en el Perú, sin embargo no basta ampliar la cobertura mediante la construcción de infraestructura, con lo que se logra escaso impacto de los proyectos, sino se debe tener en cuenta el concepto de sostenibilidad de los servicios y los procesos complementarios para promover el cambio de hábitos en la población con el fin de elevar su calidad de vida. (VERA 1999).

Cuadro 18. Donde lava sus prendas de vestir

Donde lava sus prendas de vestir	fi	%
En el río Itaya	26,0	65,0
En las cochas	08,0	20,0
En mi casa con agua potable.	06,0	15,0
Total.	40,0	100,0

Fuente. Encuesta. Tesis.

El lavado de las prendas ocurre mayoritariamente en el río Itaya (65,0%) y en las cochas adyacentes a la comunidad (20,0%) y en las casa con agua potable (15,0%). Los cursos de agua siempre son aprovechadas por las personas para realizar diferentes tipos de actividades como el

lavado de las ropas y el vertido de los detergentes son directamente a los cuerpos de agua, siendo otro factor de contaminación de este río.

Cuadro 19. Sobre la segregación de residuos

Segrega Ud, sus residuos	fi	%
Si	00,0	--
No	34,0	85,0
Solo botellas de plásticos	06,0	15,0
Total.	40,0	100,0

Fuente. Encuesta. Tesis.

Sobre la segregación de residuos sólidos (sean estas orgánicas o inorgánicas) en las viviendas, se tiene que esta actividad no se realiza (85,0%) y refieren que solo se recogen las botellas de plástico y se comercializan en centros de reciclaje de la ciudad de Iquitos. Organizar a estas comunidades para el reciclaje de productos plásticos que se pueden recoger de la ribera de este río, podría constituir ingresos adicionales para las personas que se dediquen a esta actividad. El estudio encuentra que la participación de la comunidad tiene el efecto de incrementar la probabilidad de éxito de los proyectos, sin embargo, la magnitud de este efecto depende de las características de la comunidad y del proyecto (el nivel de desarrollo de la comunidad, el nivel de capital humano de los participantes, y la inclusión de programas de capacitación a la comunidad sobre el proyecto).

Cuadro 20. Desea capacitación para el manejo de sus residuos y evitar la contaminación

Segrega Ud, sus residuos	fi	%
Si	36,0	90,0
No	02,0	05,0
Le es indiferente	02,0	05,0
Total.	40,0	100,0

Fuente. Encuesta. Tesis.

En el cuadro se visualiza que la posible participación comunitaria en capacitaciones para el manejo de los residuos es alta (90,0%), puesto que siempre se observa participación de los miembros de la comunidad en diversas actividades que se desarrollan en estas comunidades.

Al respecto **ALCAZAR Y WACHTENHEIM (2003)**, con respecto al trabajo de FONCODES en proyectos de agua y saneamiento encontró que la participación en los proyectos de agua y saneamiento es más beneficioso que la participación en otros tipos de proyectos. Este resultado podría ser parcialmente explicado por el fuerte énfasis de FONCODES en la capacitación de la comunidad en este tipo de proyectos, sugiriendo un tratamiento diferenciado a los proyectos de agua y saneamiento.

Cuadro 21. Considera que los niños pueden capacitarse en aspectos ambientales

Aprendizaje	fi	%
Si	40,0	100,0
No	--	--
Total	40,0	100,0

Fuente. Encuesta-tesis.

La educación proviene del hogar y esta debe ser transmitida a los hijos, especialmente sobre nuevos hábitos y actitudes; las personas adultas consideran que debe existir capacitación en forma óptima y en el futuro se tendría buenos resultados, y se crecerían con una juventud respetuosa y responsable con sus recursos, mejorando la calidad de sus poblaciones. En las comunidades en estudio el 100 % de los encuestados señalan que los niños, como el presente de la región, tienen el derecho a la capacitación en temas ambientales.

4.4 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

4.4.1 Grado de instrucción

El grado de instrucción puede permitir visualizar formas de acceso a capacitar a las personas en la comunidad, puesto que permite aplicar la herramienta más apropiada para hacer llegar la idea con respecto al tema a instruir, puede ser con folletos ilustrados, videos, separatas, metodologías de aprender-haciendo, etc. Además permite fortalecer capacidades de organización de las comunidades, para actividades productivas que puedan ser rentables.

Cuadro 22. Grado de instrucción de los encuestados

Grado de instrucción	fi	%
Secundaria completa	05,0	12,5
Secundaria incompleta	02,0	05,0
Superior	02,0	05,0
Primaria completa	17,0	42,5
Primaria incompleta	14,0	35,0
TOTAL	40,0	100,0

Fuente. Encuesta. Tesis.

Sobre el grado de instrucción se observa que el 42,5% tiene primaria completa, 35,0% cuenta con primaria incompleta y 12,5% con secundaria incompleta; se observa además el grado superior (5,0%), de personas egresadas de institutos técnicos. Las personas del estudio tienen algún grado de instrucción, lo que podría garantizar formas de organización integrales, capacitándolos, en aspectos productivos y ambientales a favor de mejorar su calidad de vida.

Cuadro 23: Tiempo de Residencia (Años)

Comunidad	Ambas	
Tiempo de Residencia	fi	%
0-10 Años	05,0	12,5
11 – 21 Años	16,0	40,0
22 – 32 Años	13,0	32,5
> 32Años	06,0	15,0
Total	40,0	100,0

Fuente: Encuesta – Tesis

El tiempo de residencia implica la movilidad de las personas dentro de un ámbito, entorno o jurisdicción; se observa en los encuestados que el 40,0% radica en estas comunidades entre 11 a 21 años, seguido de 22 a 32 años (32,5%); generalmente esta variable condiciona el uso de los recursos naturales, a mayor tiempo de residencia, mejor conocimiento de su entorno y mejor aprovechamiento de sus recursos e inclusive mejor conocimiento de su gente y viceversa. La comunidad de San José celebra su aniversario de fundación o posicionamiento los 18 de Setiembre de cada año y en la actualidad cuenta con 84 años de fundación.

Cuadro 24. Número de miembros por familia

Comunidad N° de personas	Ambas	
	fi	%
1 – 3	02,0	05,0
4 – 6	03,0	07,5
7 – 9	25,0	62,5
10 -12	10,0	25,0
Total	40,0	100,0

Fuente. Encuesta. Tesis.

El número de miembros por familia no hace conocer que en esta zona el 62,5% tiene entre 7 y 9 personas, 25,0% está de 10 a 12 personas, estas cifras hacen suponer alta tasa de natalidad presente en estas comunidades; en promedio cuentan con 9 miembros por familia.

En la zona de San José actualmente ningún poblador cuenta con título de propiedad ni certificado de posesión o usufructo. Se puede afirmar que el respeto de la propiedad es una norma de convivencia entre vecinos. Esto se debe a que INDECI ha declarado esta zona de riesgo muy alto (por la inundación).

4.4.2 Efectos en la salud humana

Para el caso del estudio, se tomó en cuenta las enfermedades hídricas más frecuentes en estas zonas, por la ingesta de la misma.

Cuadro 25. Enfermedades hídricas frecuentes

Comunidad	Ambas	
	fi	%
Diarreas y dengue	08,0	20,0
Parásitos	04,0	10,0
Diarrea y malaria	28,0	70,0
Total	40,0	100

Fuente. Encuesta. Tesis

Se encontró que las enfermedades hídricas más frecuentes en estas zonas, fueron la diarrea y la malaria; la malaria y el dengue, son causadas por el acumulamiento indebido de aguas servidas u otras como la de lluvia en recipientes que se encuentran a lo largo de la ribera del río, pero no por la ingesta de la misma. No se observó presencia de fiebre tifoidea, ni hepatitis. La principal enfermedad hídrica presente son las diarreas y parásitos intestinales. Las personas asocian a las diarreas con la malaria, que afectaron en mayor rango a estas personas. Al respecto **ALEGRE (2007)**, afirma que la promoción del saneamiento básico, capacitación y educación sanitaria debe ser una actividad continua a fin de mantener los logros de salud pública. En esencia, se trata de cambiar hábitos y costumbres negativas y también de desarrollar la capacidad local para establecer una organización comunal para la gestión de los servicios. Para cambiar efectivamente el comportamiento de la población, se debe comprender cabalmente las prácticas y percepción que tiene la población sobre el manejo de los residuos sólidos. Toda comunidad, de alguna manera, dispone sus residuos sólidos y posee una visión particular a nivel individual y colectivo sobre esta actividad. Muchas veces los hábitos sanitarios, positivos o negativos, se encuentran arraigados en las personas.

Cuadro 26. Casos de diarreas presentados en las familias. Tres meses atrás

Comunidad	1	2	3	4	5	6	Total de casos
Ambas	5	7	6	10	8	4	40
Total							40

Fuente. Encuesta. Tesis.

Las enfermedades diarreicas propias en su mayoría por la ingesta de agua no tratada, constituye en estas comunidades enfermedad común, puesto que se presentó en todas las familias del estudio. En ambas zonas se observa una prevalencia entre 10 y 8 personas que contrajeron la enfermedad de 4 a 5 veces, la carencia de agua potable o prestación del servicio en esta comunidad (Río Itaya) que tiene una población de 115 habitantes directamente beneficiarios que se abastecen de agua del Río Itaya o pozo artesanal cuya agua es de mala calidad, sin tratamiento respectivo, hace que tenga un impacto negativo en el entorno de la comunidad, ya que genera condiciones para que las enfermedades (diarreicas, parasitarias, malaria etc.), prevalezca en la zona e impacten en la calidad de vida y salud de la población. **MDB 2011.**

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se llegó a las siguientes conclusiones en el presente trabajo:

- En la zona de estudio sea las épocas de vaciante o creciente, se identificaron las siguientes fuentes de contaminación: residuos sólidos inorgánicos, residuos del arreglo de motores fuera de borda y motocarros en los talleres mecánicos, desperdicios producto del aserrío de madera y los residuos domésticos orgánicos (letrinas).
- Se visualiza en ambas épocas, residuos sólidos inorgánicos como plásticos y metales que se depositan en las orillas de los ríos y cochas adyacentes a esta zona, arrastrados por la corriente del río de diferentes partes; los remanentes de los aserraderos (viruta, despuntes, cortezas) son acumulados en los patios de los mismos y en la mayoría de los casos convertidos en cenizas. Los talleres mecánicos de arreglo de motores fuera de borda, también contribuyen a contaminar el río, puesto que los sobrantes de aceites y combustibles (resultado del lavado de piezas) se vierten a este cuerpo de agua.
- Las letrinas ubicadas a cielo abierto en ductos que se vierten directamente al río, es otra fuente de contaminación de aguas y del aire; análisis fisicoquímicos determinaron que el río Itaya es altamente contaminado por la presencia de coliformes totales y fecales, haciéndola no apta para consumo humano. El lavado de ropas con detergentes directamente en el río es otro factor de contaminación.
- Las personas del estudio, el 60,0% acumulado refiere que utilizan el agua del río para lavar o cocinar sus alimentos, así como agua de bebida sin ningún tratamiento previo físico o químico, constituyendo esta acción riesgo para la salud humana.

- Con toda esta situación de contaminación, se encuentran en esta zona personas que viven más de 10 años y manifiestan haberse adaptado a este entorno, e inclusive se observa promedios de miembros por familia de 8 a 9 miembros.

5.2 RECOMENDACIONES

- La educación sanitaria y el saneamiento deben ser planificados en esta zona, para evitar futuras epidemias por consumo del agua de este río.
- Promover capacitación constante a estos pobladores sobre el uso del agua para bebida, enseñando métodos físicos y químicos.
- Organizar a las comunidades sobre el manejo de residuos sólidos, sean en las viviendas o como limpieza del río, para hacer acopio de estos desechos y fomentar la comercialización en centros de reciclaje, como opción de ingreso económico de estas familias.
- Coordinar con los dueños de los aserraderos para evitar el acopio de sus residuos en los patios de los mismos y que generen tecnología de uso de estos residuos como puertas contra placadas (viruta), uso como combustible de otros materiales sobrantes; en los talleres de mecánica fomentar el reciclaje de productos como el aceite, los cuales deben ser guardados en recipientes para su posterior comercialización.
- Fomentar programas de sensibilización y educación a la población para el cambio de actitudes. Este programa tendrá tres componentes: (1) sensibilización a través de medios de comunicación masiva estimulando prácticas adecuadas de manejo de los servicios de saneamiento básico (2) sensibilización ambiental en instituciones educativas que comprenda la capacitación de docentes, trabajadores y estudiantes. (3) campañas de sensibilización, que comprenderá la organización y realización de pasacalles festivos en celebraciones ambientales tales como "Día del Medio Ambiente", "Día del Agua"; así también la elaboración de murales y la distribución de materiales educativos en la población.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALCAZAR Y WACHTENHEIM (2003)**. Determinantes del funcionamiento de los proyectos de FONCODES. Lima. Perú.
2. **ALEGRE (2007)**. Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales. Tesis CEPIS. AECL. España.
3. **BIGIO, ANTONY, (1998)**, "Social Funds y Reaching the Poor: Experiences and Future Directions". Economic Development Institute of the World Bank. Part II: Updating the Conventional Wisdom. Banco Mundial. Washington, D.C.
4. **COLLETTA, NAT J. Y PERKINS, GILLIAN, (1995)**. "Participation in Education". Environment Department Papers, Participation Series, Paper Number 1. Banco Mundial, Washington.
5. **DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE LORETO. MINISTERIO DE SALUD (2009)**. Construyendo nuestra letrina ecológica. Iquitos. Perú.
6. **ESPARZA et al (2005)**. Estudio para el mejoramiento de la calidad del agua de pozos en zonas rurales de Puno. OPS.JBIC. CEPIS. Lima. Perú.
7. **FINSTERBUSCH, KURT Y VAN WICKLIN III, WARREN A., (1989)**, "Beneficiary Participation in Development Projects: Empirical Test of Popular Theories". Economic Development and Cultural Change. Universidad de Chicago.
8. **FONCODES (2004)**. Manual del Supervisor, Proyectos Productivos. Perú.
9. **INRENA-GTZ/PDRS. (2008)**. Caja de herramientas para la gestión de Áreas de Conservación. Fascículo 7. Lima. Perú.
10. **LEY GENERAL DEL AMBIENTE (28611)**.
11. **SANBASUR (2007)**. Capacitación de recursos humanos en saneamiento básico rural. Diplomado. Cuzco. Perú.

12. **SCHMIDT, MARY Y MARC, ALEXYRE, (1995)**, "Participation in Social Funds", Social Development Series, Paper Número 4. Banco Mundial. Washington, D. C.
13. **TANAKA, MARTÍN (2001)**. Participación Popular en Políticas Sociales, Colección mínima, Instituto de Estudios Peruanos, Lima, Perú.
14. **VESCO Y CATRILLO (1999)**. Los servicios de agua y saneamiento en la selva, el caso de ITDG, en San Martín. Lima, Perú.
15. **WATSON, GABRIELLE Y VIJAY JAGANNATHAN, N. (1995)**, "Participation in Water & Sanitation". Environment Department Papers, Participation Series, Paper Número 2. Banco Mundial Washinton DC.

ANEXO

2. MAPA DEL CASERIO

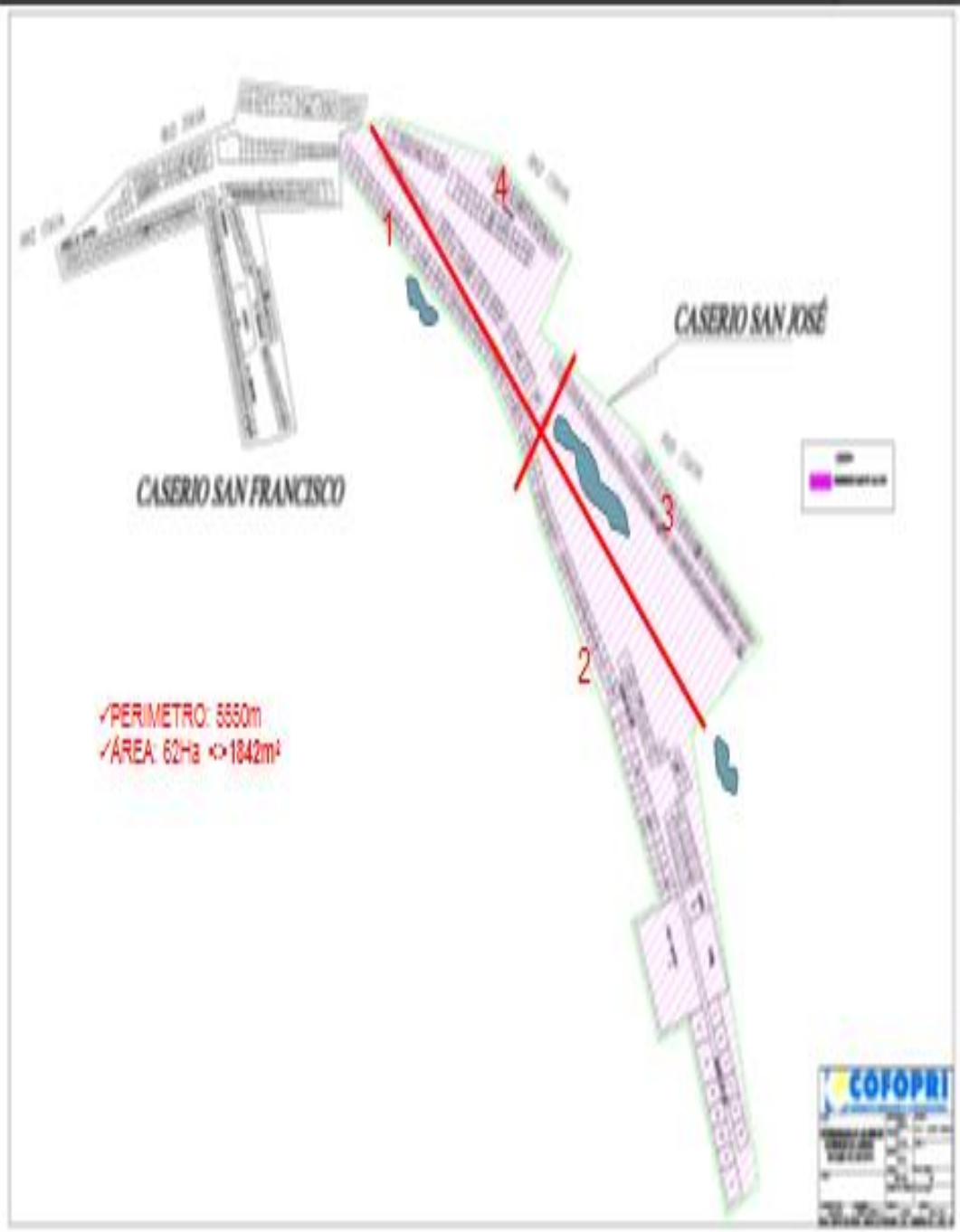


Foto 1. Ubicación de letrinas en la zona de Pueblo libre



Foto 2. Cocha Victoria Regia. Al fondo letrina



Foto 3. Grifo flotante para el expendio de combustible



Foto 4. Letrero alusivo a no contaminar el río.



Foto 5. Residuos del aserrado de madera y apilamiento de los mismos en la orilla del río



Foto 6. Montículos de viruta y cortezas de madera a orilla del río.



Foto 7. Viruta acumulada en los patios de los aserraderos



Foto 8. Residuos sólidos acumulados en el lecho del río Itaya



Foto 9. Basura acumulada en la cocha Victoria Regia



Foto 10. Lavado de ropas en el rio



Foto 11. Quemado de la basura. Epoca de vaciante



Foto 12. recojo de agua para cocinar del rio



Foto 13. Acumulación de basura en el río. Vaciante



Foto 14. Basura en las calles de la comunidad de San José. Río Itaya. Vaciante

