

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRIA EN GESTION AMBIENTAL



TESIS:

**“DIAGNOSTICO DE LA DISPOSICION FINAL DE LAS PILAS EN
LOS CENTROS POBLADOS DE PUERTO ALMENDRA, NINA
RUMI Y LLANCHAMA – RIO NANAY 2014”**

PRESENTADO POR:

LOUISIANA MARILIN PEREA PEREA

PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE:

Magister en Ciencias en Gestión Ambiental

ASESORES:

Dr. HERMAN COLLAZOS SALDAÑA
Ing. JORGE BARDALES MANRIQUE, M.Sc.

Iquitos – Perú

2015

TESIS:

**“DIAGNOSTICO DE LA DISPOSICION FINAL DE LAS PILAS USADAS EN LOS
CENTROS POBLADOS DE PUERTO ALMENDRA, NINA RUMI Y
LLANCHAMA - RIO NANAY”**

MIEMBROS DE JURADO:

**Dr. Roberto Pezo Díaz
Presidente**

**Dr. Luis Campos Baca
Miembro**

**Ing. Tedi Pacheco Gómez, M.Sc.
Miembro**

**Ing. Jorge Bardales Manrique, M.Sc.
Asesor**

**Dr. Herman Collazos Saldaña
Asesor**

DEDICATORIA

Con cariño y gratitud a mis padres: **Luis y Zonia**, por todo el apoyo incondicional brindado durante mi formación profesional y personal.

A mis queridos abuelos: **Luis Perea Soria y Alicia Monteverde Bonatto. Raimundo Perea y Marta Quintana** quienes me impulsaron siempre a seguir formándome profesionalmente.

A mis hermanos: **Ramsés y Elore**n, quienes me apoyaron todos estos años de estudio brindándome su ayuda.

A mis tíos: **Gilberto Vela Armas y Lusmarina Perea. Héctor Perea y Zoila Navas. Román Benítez y Dora Perea.**

A todos los amigos y catedráticos que me apoyaron durante largo camino de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

- ❖ A Dios por darme la fortaleza, salud y oportunidad para empezar y terminar sin inconveniente todo este proceso de mi formación profesional.

- ❖ Al **Dr. Herman Collazos Saldaña** e **Ing. Jorge Bardales Manrique**, por el asesoramiento de la presente tesis.

- ❖ A todos los Catedráticos de la Maestría en Ciencias en Gestión Ambiental de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, que me brindaron los conocimientos acertados para mi formación como Magister.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL ROBLEMA	16
1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	16
1.2 FORMULACION DEL ROBLEMA.....	17
1.3 JUSTIFICACION.....	17
1.4 OBJETIVOS.....	18
1.3.1 General.....	18
1.3.2 Específicos.....	18
1.4 FORMULACION DE LA HIPOTESIS.....	18
CAPITULO II: MARCO TEORICO	19
2.1 ANTECEDENTES.....	19
2.1.1. Cuenca del Nanay.....	19
2.1.2. Puerto Almendra.....	19
2.1.3. Nina Rumi.....	20
2.1.4 Llanchama.....	21
2.2. CONCEPTOS.....	21
2.2.1. Residuos sólidos peligrosos.....	21
2.2.2. Pilas.....	22
2.2.3. Mercurio.....	23
2.2.4. Cadmio.....	24
2.2.5. Plomo.....	25
2.2.6. Diagnóstico para el manejo de residuos sólidos.....	30
2.3 BASE LEGAL.....	32
2.3.1 Marco legal.....	32
CAPITULO III: METODOLOGIA	35
3.1 VARIABLES, INDICADORES E INDICES.....	35
3.1.1 Variable dependiente (Y).....	35
3.1.2 Variable independiente (X).....	35
3.2 TIPO DE ESTUDIO.....	35
3.3 DISEÑO DE INVESTIGACION.....	36

3.4 POBLACION Y MUESTRA	36
3.3.2 Población.....	36
3.3.3 Muestra.....	36
3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE LA INFORMACION	37
3.5.1 Selección de las zonas de intervención	37
3.5.2 Recopilación de la información	37
3.5.3 Diseño de la encuesta	38
3.6 METODOS DE ANALISIS DE DATOS.....	38
CAPITULO IV: RESULTADOS	39
4.1 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION	39
4.1.1 Edad de los Entrevistados	39
4.1.2 Sexo	41
4.1.3 Grado de instrucción.....	43
4.2 MANEJO ADECUADO DE LAS PILAS	45
4.2.1 Sistema de recojo de pilas utilizadas	45
4.2.2 Conocimiento de la población acerca de la contaminación que generan las pilas en el medio ambiente.....	47
4.2.2.1 Conocimiento de la contaminación en el agua	47
4.2.2.2 Conocimiento de la contaminación en el suelo.....	49
4.2.3 Cantidad de pilas utilizadas mensualmente	50
4.2.4 Formas de uso de las pilas	52
4.2.5 Tipos de pilas utilizadas.....	54
4.2.6 Lugar de disposición de pilas utilizadas	55
APITULO V: DISCUSION.....	58
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
6.1. CONCLUSIONES.....	60
6.2. RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFIA.....	62
ANEXOS	69
FOTOS	72

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01. Estratificación por centro poblado.....	37
Cuadro N° 02. Edad de los entrevistados.....	39
Cuadro N° 03. Tabla de contingencia centro poblado vs edad de los entrevistados	40
Cuadro N° 04. Sexo de la población entrevista	42
Cuadro N° 05. Tabla de contingencia centro poblado vs. Sexo	42
Cuadro N° 06. Grado de instrucción de la población entrevistada.....	43
Cuadro N° 07. Tabla contingencia centro poblado vs grado instrucción	44
Cuadro N° 08. Conocimiento sobre la existencia de sistema de recojo de pilas utilizadas	45
Cuadro N° 09. Tabla de contingencia comunidad vs. Conocimiento sobre la existencia de sistema de recojo de pilas utilizadas	46
Cuadro N° 10. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el agua.....	47
Cuadro N° 11. Tabla de contingencia centro poblados vs. Conocimiento sobre contaminación que generan las pilas en el agua	48
Cuadro N° 12. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo	49
Cuadro N° 13. Tabla de contingencia centro poblado vs. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo	49
Cuadro N° 14. Cantidad de pilas utilizadas por mes.....	51
Cuadro N° 15. Tabla de contingencia centros poblados vs. Cantidad de pilas utilizadas por mes.....	51
Cuadro N° 16. Tipos de artefactos en los que se utilizan las pilas.....	52
Cuadro N° 17. Tabla de contingencia centro poblado vs. Tipos de artefactos en los que se utilizan las pilas.....	53
Cuadro N° 18. Tipos de pilas que se utilizan	54
Cuadro N° 19. Tabla de contingencia centro poblado vs. Tipos de pilas que se utilizan	54
Cuadro N° 20. Lugar de disposición de pilas utilizadas	56
Cuadro N° 21. Tabla de contingencia centro poblado vs. Lugar de disposición de pilas utilizadas	56

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfica N° 01. Histograma y distribución normal de edades de los entrevistados .	40
Grafico N° 02. Edad de los entrevistados.....	41
Grafico N° 03. Sexo de la población entrevistada	43
Grafico N° 04. Grado de instrucción de la población entrevistada.....	44
Grafico N° 05. Conocimiento sobre la existencia de sistema de recojo de pilas utilizadas	46
Grafico N° 06. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el agua	48
Grafico N° 07. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo.....	50
Grafico N° 08. Cantidad de pilas utilizadas por mes.....	52
Grafico N° 09. Tipos de artefactos en los que se utilizan las pilas.....	53
Grafico N° 10. Tipos de pilas que se utilizan.....	55
Grafico N° 11. Área de disposición de pilas utilizadas.....	57

INDICE DE ANEXO

	Pág.
Anexo N° 01. Formato de encuesta realizada en los centros poblados de Puerto Almendras, Nina Rumi y Llanchama.....	70
Anexo N° 02. Croquis de los centros poblados en estudio.....	71

INDICE DE FOTOS

	Pág.
Foto N° 01. Centro Poblado de Puerto Almendra.....	72
Foto N° 02. Centro Poblado de Nina Rumi.....	72
Foto N° 03. Centro Poblado de Llanchama	73

RESUMEN

PALABRAS CLAVES: Puerto Almendras, Nina Rumi, Llanchama, Diagnostico, residuos sólidos peligrosos, pilas.

La realización de la presente investigación, estuvo basada en una serie de visitas a los centros poblados de Puerto Almendras, Nina Rumi y Llanchama, para la recopilación de información para su posterior análisis. La información de interés fue la referente a la disposición final de las pilas que los pobladores de los tres centros poblados utilizan para hacer funcionar sus aparatos eléctricos de uso diario. Así mismo se pretende evaluar el conocimiento que la población presenta con respecto al manejo de este tipo de residuo. La finalidad de esta investigación es la de dar a conocer a través de un diagnóstico, la situación actual sobre el manejo de este residuo peligrosos en los poblados descritos.

ABSTRACT

KEY WORDS: Puerto Almendras, Nina Rumi, Llanchama, Diagnosis, Dangerous solid residues, batteries.

The realization of this investigation was based on visits to the villages of Puerto Almendras, Nina Rumi and Llanchama, to join the information for its analysis. The data was referred to the batteries final disposal that population of the three villages uses to operate theirs diary use electric apparatus. On the other hand it pretends to evaluate the knowledge the population show about the management of this kind of residue. The purpose of this investigation is to bring out the known through a diagnosis, the present-day situation about the management of this dangerous solid residue in the three villages described.

INTRODUCCION

La disposición final de residuos sólidos peligrosos en Iquitos representa actualmente uno de los problemas más significantes, y es debido a que en la ciudad no se cuenta hasta el momento con un relleno sanitario en donde disponer estos residuos. A ello se suma la carencia de un sistema integral de gestión de residuos sólidos peligrosos adecuado.

Las pilas son un dispositivo electroquímico, que se presentan como una alternativa energética más accesible para el funcionamiento de aparatos eléctricos que la población utiliza en su vida cotidiana, tales como la linterna, reloj, calculadora, radios entre otros. Es por ello que su empleo se intensificó mucho sobre todo en zonas con poca accesibilidad energética o carecientes de esta. Su contenido de sustancias tóxicas hace que estos residuos sean categorizados como peligrosos.

La contaminación generada por la mala disposición de estos tipos de residuos, es muy seria debido al contenido de compuestos tales como, mercurio, litio, manganeso, cadmio. Actualmente muchos de los lagos y ríos de la ciudad de Iquitos están contaminados por su presencia.

Las sustancias contenidas en las pilas llegan fácilmente a los cuerpos de agua receptores de manera indirecta por escorrentía superficial o infiltración en el suelo gracias a la acción de las lluvias y por acción directa cuando estas son dispuestas por el usuario en los cuerpos receptores después de su uso. Estas sustancias se incorporan fácilmente en la cadena trófica a través de la bioacumulación de estos en

las especies de flora y fauna acuática, incorporándose posteriormente de manera directa o indirecta en el organismo del hombre.

La situación es aún más crítica en las zonas pobladas asentadas a los márgenes de los diversos ríos de la ciudad, debido a que por desconocimiento que estas poblaciones presentan y por la ubicación distante, existe mayor probabilidad de que estos residuos se estén arrojando directamente en los ríos.

Puerto Almendra, Nina Rumi y Llanchara son centros poblados ubicados en el margen derecho del Río Nanay, se encuentra a una distancia muy próxima del centro de la ciudad de Iquitos. A excepción de Puerto Almendra, las otras dos comunidades no cuentan con servicio de alumbrado eficiente, por lo que el uso de aparatos como linternas, relojes, radios es muy frecuente. El presente estudio pretende identificar en donde disponen finalmente las pilas después de su uso los pobladores de los tres centros poblados y así mismo evaluar el grado de conocimiento de estos con respecto al manejo y grado de peligrosidad de las pilas que estos utilizan.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION:

Las pilas son dispositivos que convierten la energía química en eléctrica, su peligrosidad radica en el contenido de sus componentes químicos tóxicos, tales como: Plomo, Mercurio, Cadmio, entre otros, los cuales son sustancias altamente contaminantes y tóxicas, el plomo ingerido en cualquiera de sus formas es altamente tóxico, sus efectos se sienten después de haberse acumulado en el organismo durante un periodo de tiempo, produciendo envenenamiento, anemia, parálisis en muñecas y tobillos, disminución de inteligencia, retraso del desarrollo motor, aumenta la presión sanguínea. Por otro lado el vapor de mercurio y sus sales solubles en agua destruyen las membranas del organismo.

El envenenamiento progresivo, que se da al ingerir durante largos periodos pequeñas cantidades del metal o de sus sales liposolubles, en especial el metilmercurio, llega a provocar daños irreversibles en el cerebro, hígado y riñón. Además de ello este metal suele acumularse en los tejidos, produciendo daños irreversibles en cualquier ser vivo que lo consuma.

Es por ello que el conocimiento de la peligrosidad de los componentes principales de las pilas, es de suma importancia para el buen manejo de estos residuos tóxicos, cuyo uso es muy frecuente tanto en zonas urbanas como rurales ya sea proveniente de pilas de radios, linternas, etc. Teniendo en cuenta esto, es necesario también conocer su disposición final, ya que estos

componentes pueden ser tan contaminantes y persistentes en cualquier espacio natural (cuerpos de agua, suelo) en el que sean dispuestos después de su uso.

Actualmente la provincia de Maynas no cuenta con un sistema integral de tratamiento de los RR.SS no peligrosos ni mucho menos de los peligrosos.

Situación percibida en centros poblados como Nina Rumi, Puerto Almendra y Llanchama, ubicados en el margen derecho del Rio Nanay y cercanos al centro urbano de Iquitos.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA:

Por lo descrito anteriormente, el problema de investigación se plantea de la siguiente manera:

¿La disposición final de las pilas en los centros poblados de Puerto Almendra, Nina Rumi y Llanchama del Rio Nanay depende del manejo adecuado de las mismas, Año 2014?

1.3 JUSTIFICACION:

El grado de conocimiento de la disposición final de las pilas así como, del conocimiento sobre la peligrosidad de las mismas por parte de la población de las zonas de interés, brindara una perspectiva general del problema percibido, y esto permitirá generar programas de educación ambiental así como de un sistema de manejo para este tipo de residuos peligrosos el cual contemple la separación de estos de los no peligrosos, para poder darles un tratamiento adecuado y específico.

Este estudio se justifica, teniendo en cuenta que el rio Nanay es el abastecedor directo del recurso agua para todos los centros poblados asentados al margen

del río Nanay; además de ser la principal fuente de abastecimiento de este recurso para ciudad de Iquitos. El conocimiento de la población acerca del problema es clave para lograr que esta se involucre de forma activa en el proceso. Por ello es necesario conocer todos los aspectos referidos a este problema en los poblados asentados en las márgenes del río Nanay.

El presente trabajo contribuirá a conocer la disposición final que se le da las pilas en los centro poblados de Puerto Almendra, Nina Rumi y Llanchama, lo cual permitirá generar un plan de manejo de estos residuos lo cual a su vez promoverá un mejoramiento del ambiente en favor de esta población brindándoles una mejor salud.

1.4 OBJETIVOS:

1.4.1 General:

Diagnosticar la disposición final de las pilas en los centros poblados de Puerto Almendra, Nina Rumi y Llanchama - Río Nanay, 2014.

1.4.2 Específicos:

- Evaluar el conocimiento sobre la existencia de un sistema de recojo de pilas utilizadas.
- Conocer el conocimiento de las poblaciones acerca de la contaminación que generan las pilas en el medioambiente.
- Determinar la cantidad de pilas utilizadas mensualmente.
- Indicar los tipos de pilas utilizadas.
- Caracterizar los tipos de pilas usadas por la población.
- Reconocer el lugar de disposición de las pilas utilizadas.

1.5 FORMULACION DE LA HIPOTESIS:

La disposición final de las pilas usadas en los centros poblados de Puerto Almendra, Nina Rumi y Llanchama del Rio Nanay depende del manejo adecuado de las mismas, año 2014.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES:

2.1.1 Cuenca del Nanay

La cuenca del río Nanay cubre una extensión de 1'721,343 ha, y se origina en la parte norte del territorio de la Amazonía peruana, entre los ríos Tigre y Napo, en la confluencia de las quebradas Agua Blanca y Agua Negra y tiene como principales tributarios a los ríos Pintoyacu y Momón por su margen izquierda **(IIAP, 2002)**.

En cuanto a la densidad poblacional en la cuenca del Nanay, el distrito de Punchana presenta mayor densidad debido al incremento en su población en el ámbito urbano. El distrito de Alto Nanay, constituye el de menor densidad poblacional dada la gran superficie que presenta y la escasa población rural que alberga **(INEI, 2006)**. Los centros poblados principales ubicados en el margen derecho del río Nanay son los de Puerto Almendra, Nina Rumi y Llanchama y donde se realizarán los estudios.

2.1.2 Puerto Almendra

Centro poblado ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto. A la margen derecha del río Nanay a 22 Km de distancia en dirección Sur-Oeste desde la ciudad de Iquitos; geográficamente se encuentra ubicado en las coordenadas 3° 49' 40'' Latitud Sur y 73° 22' 30'' Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud aproximada de 120 msnm. La comunidad es

accesible a través de dos medios, el de la vía terrestre siguiendo, la carretera de Zungarococha – Puerto Almendra, y también vía fluvial por el río Nanay mediante navíos. La actividad socioeconómica del lugar, es de carácter variado debido a la diversidad de actividades que desarrollan los moradores del lugar. La población se transporta con: motos, motocarros, microbuses, los cuales les permiten transportarse al centro de la ciudad y sus alrededores. Actualmente se puede percibir que la población en la comunidad de Puerto Almendra ha disminuido de 400 aproximadamente según el censo del **(INEI, 2006)**.

2.1.3 Nina Rumi

El centro poblado Nina Rumí, Está ubicado en la margen derecha del Río Nanay a 25 kilómetros de la ciudad de Iquitos. Limita por el este, norte y sur con terrenos de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana y por el lado oeste con el Río Nanay. El Centro Poblado Nina Rumí fue fundado el 30 de octubre de 1,928 su primera autoridad fue el Sr. Adán Cumari Estrella, Los moradores del caserío, se organizan en cuadrillas de trabajos comunales, mingas, mañaneros, etc. también se dedican a la pesca artesanal, a la agricultura extracción de maderas de aserrar, leña, y producción de carbón principalmente. Actualmente cuenta con una población aproximada de 200 personas **(INEI, 2006)**.

Considerado como Asentamiento Humano Marginal, actualmente cuenta con servicio eléctrico ineficiente. Esta comunidad no tiene definida su jurisdicción debido a que está ocupando territorios que pertenecen a la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - UNAP, institución que

está directamente vinculada al origen y desarrollo de estas comunidades **(IIAP – AECI, 2002)**.

2.1.4 Llanchama

Centro poblado del río Nanay ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto. La superficie de esta comunidad es de 2.506 Ha. Es accesible por vía terrestre siguiendo, la carretera carrozable de Zungarococha – Puerto Almendra – Ninarumi - Llanchama, y por vía fluvial mediante embarcaciones, por acceso al río Nanay. Dentro de la Comunidad no se ha identificado ningún tipo de áreas natural protegida. La actividad socioeconómica-ambiental en el lugar está relacionada directamente puesto que las actividades extractivas que se desarrollan en la zona ha generado gran pérdida de los medios y recursos naturales existentes así como la contaminación de algunos de ellos, como los cuerpos, suelos, etc.

Según el censo del **(INEI, 2006)**, existen en este centro poblado 70 familias, que hacen en conjunto un promedio de 300 individuos, del cual más del 47.3 % son de sexo masculino, y el 52.7% son de sexo femenino. Llanchama, es un centro poblado netamente rural. Actualmente existe en su jurisdicción parcelas tituladas y que no están siendo trabajadas, por lo que desean que éstas se reviertan a la comunidad.

2.2 CONCEPTOS:

2.2.1 Residuos sólidos peligrosos

TCHOBONOGLIOUS, et al (1994), menciona que los residuos peligrosos han sido definidos como residuos o combinaciones de residuos que plantean un peligro sustancial o potencial a los seres humanos u otros organismos vivos porque:

- Tales residuos son no degradables o persistentes en la naturaleza.
- Pueden acumularse biológicamente.
- Pueden ser letales.
- Pueden de otra forma causar o tender a causar efectos perjudiciales acumulativos.

Son aquellas sustancias, productos o sub-productos, en estado sólido o semi-sólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de los establecidos en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente **(VALENCIA, 2006)**.

Es aquel que ocasiona o contribuya de manera significativa a incrementar la mortalidad o la probabilidad de sufrir una enfermedad irreversible o una enfermedad reversible incapacitante; o representan un peligro actual potencial para la salud humana o para el ambiente debido a un manejo inadecuado en su almacenamiento, transporte o disposición final **(SMITH, 2006)**.

2.2.2 Pilas

Impactos en la salud humana

Lo que hace tóxicos a los metales pesados no son en general sus características esenciales, sino las concentraciones en las que pueden presentarse, y casi más importante aún, el tipo de especie que forman en un determinado medio. Cabe recordar que de hecho los seres vivos “necesitan” (en pequeñas concentraciones) a muchos de éstos elementos para funcionar adecuadamente.

DIGESA (1998), indica que es difícil establecer una relación directa entre el inadecuado manejo de residuos sólidos y la salud en sí, reconociéndose que las causas del impacto y la aparición de las enfermedades son múltiples.

2.2.3 Mercurio

La exposición al nivel local del Mercurio ocasiona irritación de la piel, mucosa y sensibiliza la piel. La exposición generalizada al mercurio en casos de intoxicaciones agudas fuertes, produce una intensa irritación en las vías respiratorias, es productor de bronquitis, neumonías, bronquiolitis, y otras enfermedades respiratorias. En intoxicaciones crónicas y a dosis bajas produce debilidad, pérdida de peso, diarrea, inflamación de encías, fatiga, sabor metálico, insomnio, e indigestión.

En intoxicaciones crónicas y a dosis altas produce: irritabilidad, alucinaciones, llanto, excitabilidad, depresiones, tristeza, psicosis, crisis.

En casos de exposición a altas dosis en forma oral, colapsa el aparato digestivo, siendo mortal en horas.

El mercurio posee una de las peores reputaciones entre los metales pesados. El riesgo viene determinado por los siguientes factores:

- El tipo de exposición al mercurio.
- La especie de mercurio presente (algunas son más tóxicas que otras).
- Los factores geoquímicos y ecológicos que influyen la forma de migración del mercurio en el medioambiente, y los cambios que puede sufrir durante dicha migración.

El metilmercurio daña al organismo de las siguientes maneras:

- Afecta al sistema inmunológico.
- Altera los sistemas genéticos y enzimáticos.
- Daña el sistema nervioso: coordinación, sentidos del tacto, gusto, y visión.
- Induce un desarrollo anormal de los embriones (efectos teratogénicos); los embriones son 5 a 10 veces más sensibles a los efectos del mercurio que un ser adulto.

2.2.4 Cadmio

Este metal es sumamente tóxico, además de cancerígeno. En madres expuestas al cadmio produce serias afecciones con lesiones para el embarazo, presencia de proteína en la orina, irritación gastrointestinal, náuseas, vómitos y dolor. La intoxicación crónica causa severos daños renales, debido a que este elemento se acumula en los riñones. Además

disminuye la actividad pulmonar, produciendo enfisema, y cáncer pulmonar.

Debido a su toxicidad, el cadmio se encuentra sujeto a una de las legislaciones más severas en términos ambientales y de salud humana. En la vida acuática, el cadmio puede incorporarse a los peces a través de dos rutas principales:

- Ingestión
- Introducción en las agallas.

El cadmio así adquirido se acumula en el hígado, riñones, y en el tracto gastrointestinal. Sus efectos son los siguientes:

- Problemas en las agallas y riñones.
- Pobre mineralización de los huesos.
- Anemia.
- Crecimiento retardado.
- Anormalidades del desarrollo y comportamiento.

2.2.5 Plomo

Síntomas precoces: fatiga, dolores de cabeza, dolores óseos, dolores abdominales, trastornos del sueño, dolores musculares, impotencia, trastornos de la conducta y otros. Síntomas avanzados: anemia, cólicos intestinales, náuseas y vómitos, enfermedad renal, impotencia sexual, delirio, esterilidad, daños al feto, hipertensión arterial, estreñimiento agudo, afectación de los nervios, enfermedad ósea, problemas de cáncer y muerte.

El particulado fino de plomo (10-100 μm) puede ser extremadamente peligroso por las siguientes razones:

- Se adhiere más fuertemente a la piel.
- Es más soluble que el particulado grueso en el tracto gastrointestinal.
- Es fácilmente absorbible a través del sistema respiratorio.

Niveles de plomo en sangre de 0.48 $\mu\text{g/l}$ pueden inducir en los niños:

- Daño durante el desarrollo de los órganos del feto.
- Daño en el sistema nervioso central.
- Reducción de las habilidades mentales e iniciación de desórdenes del comportamiento.
- Daño en las funciones del calcio (anteriormente discutido).

A su vez, niveles del orden de 1.2 $\mu\text{g/l}$ pueden inducir:

- Descenso del coeficiente intelectual (CI). Problemas de desarrollo cognitivo y del comportamiento.
- Déficits neurológicos que pueden persistir hasta la adolescencia.
- Elevación de los umbrales auditivos.
- Peso reducido en recién nacidos. Desarrollo cognitivo temprano anormal.

Los problemas relacionados con la sobreexposición al plomo en adultos incluyen:

- Daño en los riñones.
- Daño en el tracto gastrointestinal.
- Daño en el sistema reproductor.
- Daño en los órganos productores de sangre.

- Daños neurológicos.
- Abortos.

La Organización Mundial de la Salud estima que entre quince y dieciocho millones de niños en países en desarrollo sufren de daño cerebral permanente por culpa del envenenamiento por plomo. Cientos de millones de niños y de mujeres embarazadas están expuestos a niveles elevados del plomo en países en vías de desarrollo.

Impactos en ambientes acuáticos

Las sales solubles en agua de los metales pesados como el plomo, cadmio y mercurio son muy tóxicas y acumulables por los organismos que los absorben, los cuales a su vez son fuente de contaminación de las cadenas alimenticias al ser ingeridos por alguno de sus eslabones.

Los metales pesados tienen alta propensión para la biomagnificación y son de deterioro para la vida acuática y la salud humana. **(SHARMA, 2003; RAI & TRIPATHI, 2007).**

El agua es un componente integral del medio ambiente cuya cantidad y calidad esta grandemente alterada con contaminantes, particularmente metales pesados. El rápido paso de la industrialización y urbanización ha incrementado el problema de contaminación por metales pesados **(NRIAGU, 1979; NRIAGU, 1996; RAI, 2008; RAI, 2010).**

Los metales pesados tienen alta propensión para la biomagnificación y son de deterioro para la vida acuática y la salud humana. **(SHARMA, 2003; RAI & TRIPATHI, 2007).**

Los metales pesados son uno de los contaminantes serios de los ecosistemas acuáticos, debido a su alta toxicidad ambiental, persistencia, y habilidad para incorporarse en la cadena alimenticia.

Alrededor de la centuria pasada, el rápido desarrollo industrial y urbano ha añadido grandes recargas de contaminantes a los ríos del mundo. Estos metales pesados pueden provenir de fuentes naturales y entrar a los sistemas acuáticos por lixiviación y erosión o de origen antropogénico debido a las descargas industriales, actividades agrícolas.

Los metales pesados introducidos dentro de un ambiente acuático pueden acumularse fácilmente en los sedimentos. Como resultado, el nivel elevado de metales pesados en un sistema de río se muestra principalmente por un incremento en su contenido en los sedimentos. En la actualidad se han realizado numerosos estudios de los sedimentos contaminados con metales pesados y el riesgo ecológico en muchos ríos.

La contaminación en ríos por metales pesados tales como cadmio, mercurio y plomo se ha convertido en materia de gran concernencia dentro de las pocas décadas, no solo por el suministro de agua.

Contaminación en peces

Los metales pesados provenientes de fuentes naturales y antropogénicas son continuamente liberados en los ríos, y ocasionan serios problemas por su toxicidad, su larga persistencia, bioacumulación y biomagnificación en la cadena alimenticia (**EISLER 1988; CLARK et al. 1997; ASUQUO et al. 2004**).

La contaminación por metales pesados en el agua y consumo por peces es una consecuencia directa de la contaminación urbana e industrial (**AZCUE et al. 1988; CAMPBELL 1995; CHAPMAN 1996**).

El grado de contaminación depende tipo de contaminante, especie de pez. La concentración de metales pesados en tejidos de peces refleja la exposición presente o pasada (**CANLI et al. 1998; YILMAZ 2003; HENRY et al. 2004**) y su incorporación ocurre principalmente a través de las agallas, la piel o por la comida (**BORDAJANDI et al. 2003**). Cada especie de peces tiene una particular manera de acumular y/o eliminar metales cuando se expone a tales contaminantes. Casi todas las especies en niveles tropicales relativos están expuestas a la contaminación relativamente baja, aunque las plantas pueden acumular metales en niveles altos (**PEAKALL & BURGER 2003**).

Contaminación en plantas acuáticas

Las plantas acuáticas no son capaces de regular con éxito las concentraciones de metales pesados, y de ahí puede derivarse una serie de problemas. Así por ejemplo, el mercurio puede hacer decrecer

dramáticamente la capacidad de fotosíntesis de un alga (p.ej., *Macrocystes*). Sin embargo, existe aún falta de información para la eficiencia comparativa de las diferentes plantas acuáticas para la remoción de metales pesados bajo condiciones naturales, especialmente en regiones tropicales (**CYMERMAN & KEMPERS 2001; CARDWELL *et al.*, 2002; DENG *et al.*, 2004; RAI, 2010**).

Contaminación en gasterópodos

Ha sido ampliamente reportado en la literatura que los gasterópodos acumulan metales en sus tejidos en proporción al grado de contaminación ambiental y que pueden ser usados como biomonitores de la contaminación metálica en ambientes acuáticos. El uso de moluscos, como organismos centinelas en los estudios de biomonitorio del metal es ampliamente reconocido en el mundo (**RAINBOW, 1993; LANGSTON & SPENCE, 1995; BROWN & DEPLEDGE, 1998**).

Los caracoles son buenos modelos para examinar los efectos de la contaminación debido a que están en contacto con los sedimentos contaminados (**LEFCORT *et al.*, 2004**), los caracoles son también conocidos por alterar sus ubicación para termoregularse (**LEFCORT & BAYNE, 1991**). Son apropiados para ser usados como biomonitores in situ porque son sedentarios, abundantes, de longevidad relativamente larga, fáciles de coleccionar y pesados (**HARTLEY & JOHNSTON, 1983**).

La mayoría de los estudios de biomonitorio usando gasterópodos han sido dirigidos a los tejidos blandos (**ISMAIL & SAFAHIEH, 2004**) o a los

cascos, pero muy pocos se han dirigido a las concentraciones de metales traza en diferentes partes de los tejidos suaves y duros. En general, la acumulación y almacenamiento de metales traza (Cd, Cu y Zn) en común biomonitores como los gasterópodos están fuertemente asociados con el nivel y la capacidad de acumulación en sus tejidos (**ROESIJADI, 1992; CARPENE, 1993; DALLINGER, 1985**).

2.2.6 Diagnóstico para el manejo de residuos sólidos

PORTAL AMBIENTAL (2002), refiere que, la gestión integral de los residuos sólidos urbanos constituye una preocupación permanente en los distintos ámbitos sociales y políticos del país. En la actualidad, la gestión de los residuos sólidos urbanos que realizan los municipios, dependiendo de su tamaño y de los recursos con los que cuentan, se reduce generalmente a la recolección domiciliaria, barrido y limpieza de calles y disposición final en basurales generalmente incontrolados y a cielo abierto, situación que se agrava cuando los sitios en los que se instalan basurales no tienen las aptitudes ambientales mínimamente requeridas para este uso.

ARMIJO (2005), señala que, el manejo de los residuos sólidos municipales bajo una visión de responsabilidad compartida. Nos dice que los residuos destinados a disposición final son un indicador del desperdicio de recursos que están siendo extraídos de la naturaleza para fabricar bienes que terminan desechándose aun cuando pudieran ser valorizados, lo cual amenaza con el agotamiento a dichos recursos. Esta generación de residuos proviene de diversas fuentes y procesos: extracción de recursos, transformación y producción de bienes, servicios,

transporte, importación y exportación, etc. En la actualidad esta responsabilidad debe ser compartida por todos los generadores de residuos.

RODRIGUEZ M. (2006), define a la gestión del manejo de residuos sólidos como acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

BUENROSTRO et al (2004). La creciente generación de residuos sólidos hace necesario que se adopten medidas de gestión oportuna para contrarrestar los impactos ambientales, sociales y de salud pública que ocasionan el manejo actual de los residuos sólidos.

2.3 BASE LEGAL

2.3.1 Marco legal

A. El Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, CMARN (D.L.N°613)

El cual se refiere al derecho irrenunciable de toda persona a un ambiente sano y asimismo define la obligación de conservar dicho ambiente a través de la prevención y control de la contaminación ambiental. Respecto al manejo de residuos, el CMARN pone especial énfasis en las prácticas de rehuso y reciclaje.

B. Reglamento Ambiental en actividades de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas, D.S.046-93-EM/DGAA.

En su título V, artículo 21° establece dentro de sus disposiciones generales pautas para el manejo de desechos y desperdicios en cualquiera de las actividades del subsector. Anualmente se presenta a la Dirección General de Asuntos Ambientales una Declaración Jurada sobre Generación de Residuos de la Industria de Hidrocarburos.

C. Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)

Establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana. La presente Ley se aplica a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la

generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos.

D. Ley General del Ambiente (Ley N° 28611)

La ley General del Ambiente establece principios y normas básicas para que se asegure el derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una correcta gestión ambiental, protección y conservación del ambiente.

E. Ley General de Salud (Ley N° 26842)

Esta ley menciona en dos de sus artículos, aspectos vinculados a la protección y vigilancia del medio ambiente, con respecto a una inadecuada disposición de residuos sólidos.

Artículo 66: De la Salud Ambiental

1. La prevención de riesgo y daños a la salud de las personas es prioritaria en la gestión ambiental. Es responsabilidad del Estado, a través de la autoridad de Salud y de las personas naturales y jurídicas dentro del territorio nacional, contribuir a una efectiva gestión del ambiente y de los factores que generan riesgos a la salud de las personas.
2. La Política Nacional de Salud incorpora la política de salud ambiental como área prioritaria, a fin de velar por la minimización de riesgos ambientales derivados de las actividades y materiales comprendidas bajo el ámbito de este sector.

F. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314)

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

Artículo 18: Prohibición para la disposición final en lugares no autorizados: Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por ley.

Artículo 69: Requisitos para la presentación de Proyectos de Infraestructura de residuos: La aprobación de proyectos de infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos de ámbito de gestión municipal y así mismo de los del ámbito de gestión no municipal que se construyan fuera de las instalaciones productivas, concesiones de extracción o aprovechamiento de recursos naturales.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 VARIABLES, INDICADORES E INDICES:

3.1.1 Variable dependiente (Y)

Y1 = Disposición final de las pilas en los centros poblados de Puerto Almendra, Nina Rumi y Llanchama - Rio Nanay.

3.1.2 Variables Independientes (X)

X1 = Manejo adecuado de las pilas utilizadas

X11 = Sistema de recojo de pilas utilizadas

X12 = Conocimiento de la población acerca de la contaminación que generan las pilas en el medio ambiente.

X13 = Cantidad de pilas utilizadas mensualmente.

X14 = Formas de uso de las pilas

X15 = Tipos de pilas utilizadas.

X16 = Área de disposición de las pilas utilizadas

3.2 TIPO DE ESTUDIO:

La investigación fue de tipo cuantitativa, la cual permitió una evaluación simple basada en la recolección de datos numéricos y según las técnicas de obtención de datos es una investigación descriptiva e inferencial, la cual permitió hacer un análisis mediante procedimientos estadísticos directos para sacar informaciones directas.

3.3 DISEÑO DE INVESTIGACION:

El diseño de la investigación fue NO EXPERIMENTAL, porque se estudió situaciones dadas sin introducir cualquier otro elemento que varíe el comportamiento de las variables en estudio.

3.4 POBLACION Y MUESTRA:

3.4.1 Población

La población referencial para estudio estuvo conformada por los pobladores de los tres centros poblados de: Puerto Almendra, Nina Rumi y Llanchama.

3.4.2 Muestra

La muestra calculada corresponde a una muestra estrictamente probabilística y estuvo dada por la siguiente fórmula:

El tamaño de muestra se calcula usando la fórmula:

$$n = \frac{\frac{4PQ}{d^2}}{\frac{4PQ}{d^2} - 1} + 1$$

Donde:

n: Tamaño de muestra: (n=246).

N: Población objetivo (*universo*).

P: Probabilidad de acierto 0.2.

Q: Probabilidad de no acierto 0.8.

d: % de error permisible 0.05.

Se aplicó el tamaño de muestra por el Método Aleatorio Estratificado.

Los datos de las variables en estudio se obtendrán a través de encuestas con preguntas puntuales.

Cuadro nº 01. Estratificación por centro poblado

Centro poblado	N	%	n
Puerto Almendras	400	45	111
Nina Rumi	200	22	54
Llanchama	300	33	81
Total	900	100	246

3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOJO DE LA INFORMACION

Se utilizó encuestas estructuradas con preguntas cerradas del tipo dicotómica y preguntas abiertas de multirespuestas para obtener datos los más reales posibles.

3.5.1 Selección de las zonas de intervención

La selección de la zona de estudio para el levantamiento de información estuvo basada en la importancia de la ubicación de estos centros poblados a orillas de un río importante el cual es utilizado como fuente única de abastecimiento para la empresa prestadora de servicio de agua potable SEDALORETO, agua distribuida y consumida por toda la población de Iquitos.

3.5.2 Recopilación de la información

La recopilación de la información estuvo basada en la identificación de los centros poblados asentados en el margen derecho del río Nanay. Para ello se aplicaron encuestas a las personas que habitan el lugar.

3.5.3 Diseño de la encuesta

Para la realización de esta investigación se diseñaron encuestas estructuradas, dirigidas a los pobladores de la zona de interés, que hacen uso de las pilas, las cuales, constarán a su vez de preguntas, que presentarán diferentes alternativas como respuesta con la finalidad de tener respuestas puntuales que faciliten el análisis.

3.6 METODOS DE ANALISIS DE DATOS:

Análisis Estadístico

Para el análisis de la información se utilizó la estadística descriptiva e inferencial, para lo cual se procedió de la siguiente manera:

- Selección de caracteres a ser estudiados.
- Mediante encuesta o medición, obtención del valor de cada individuo en los caracteres seleccionados.
- Elaboración de tablas de frecuencias, mediante la adecuada clasificación de los individuos dentro de cada carácter, la cual permitirá determinar medidas de tendencia central (media, promedio y moda.)
- Representación gráfica de los resultados (elaboración de gráficas estadísticas: tabla de contingencia.)
- Obtención de medidas estadísticas, números que sintetizan los aspectos más relevantes de una distribución estadística.

- Además se realizó la Prueba de Ji-Cuadrado, para la comparación de la variación simultánea entre las proporciones poblacionales.

Para realizar el análisis estadístico se empleó la hoja de cálculo Excel. Ver 2012, y SPSS. Ver. 20.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Después de realizado el trabajo de campo, se procedió a realizar el análisis respectivo de los datos obtenidos, los cuales se presentan a continuación:

4.1 CARACTERISTICAS DE LA POBLACION

4.1.1 Edad de los Entrevistados

En el cuadro N° 02, se observa la distribución de las edades de las personas entrevistadas en los tres centros poblados, donde se desarrolló el presente trabajo. En el cuadro podemos observar también que el grupo etario más representativo, es el que se encuentra en edades menores a 22 años con el 22.6%, seguido por el rango de 22-28 años con el 18.6%, y se muestra que el menos representativo lo constituyo el rango de 78 a más con el 0.7%. Lo cual indica que la población encuestada en su mayoría es joven.

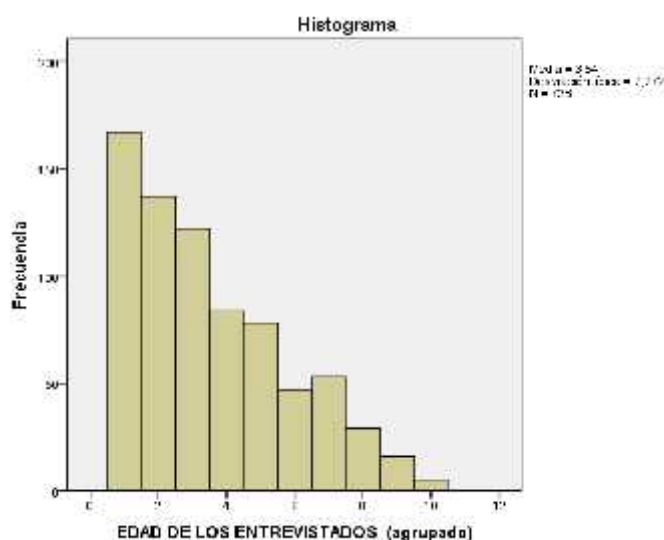
Cuadro N° 02. Edad de los entrevistados

IC	Frecuencia	Porcentaje
< 22	167	22,6
22 - 28	137	18,6
29 - 35	122	16,5
36 - 42	84	11,4
43 - 49	78	10,6
50 - 56	47	6,4
57 - 63	53	7,2
64 - 70	29	3,9
71 - 77	16	2,2
78+	5	0,7
Total	738	100,0

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

Como se observa en la gráfica N° 01, esta no sigue una distribución normal, es decir no hay una normalidad en el rango de edades que permita distribuir de forma homogénea el rango de edades en la población, esto se debe a que en las poblaciones de los centros poblados entrevistados existe un gran porcentaje de población joven, que vienen poblando estas zonas por estar próxima a la ciudad y por presentar condiciones de comunicación y oportunidades de negocios y desarrollo familiar.

Gráfica N° 01. Histograma y distribución normal de edades de los entrevistados



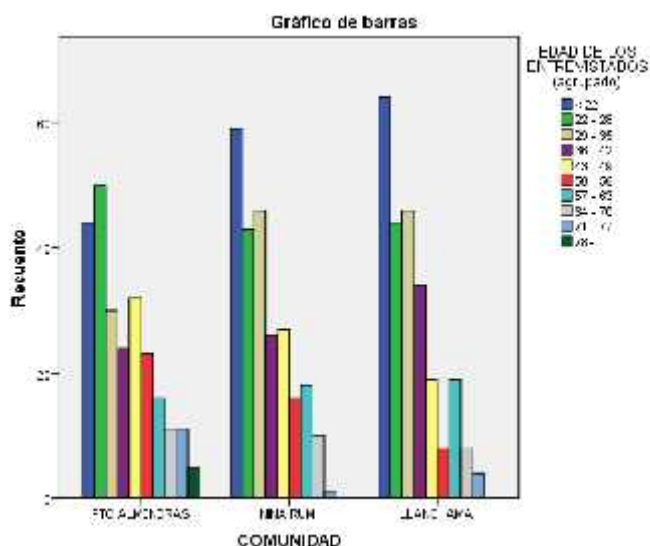
Cuadro N° 03. Tabla de contingencia centro poblado vs edad de los entrevistados

Centro poblado	Edad de los entrevistados (agrupado)										Total
	< 22	22 - 28	29 - 35	36 - 42	43 - 49	50 - 56	57 - 63	64 - 70	71 - 77	78+	
PTO ALMENDRAS	6,0%	6,8%	4,1%	3,3%	4,3%	3,1%	2,2%	1,5%	1,5%	0,7%	33,3%
NINA RUMILLANCHAMA	8,0%	5,8%	6,2%	3,5%	3,7%	2,2%	2,4%	1,4%	0,1%	0,0%	33,3%
A	8,7%	6,0%	6,2%	4,6%	2,6%	1,1%	2,6%	1,1%	0,5%	0,0%	33,3%
Total	22,6%	18,6%	16,5%	11,4%	10,6%	6,4%	7,2%	3,9%	2,2%	0,7%	100,0%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

El cuadro N° 03, nos muestra la relación entre los tres centros poblados en estudio y las edades de las personas que se entrevistaron, en ella se observa que el mayor porcentaje de edades se encuentra en el rango de 18 a 22 años con el 22.6%, seguido del rango cuyas edades fluctúan de 22 a 28 años con el 18.6%; mostrándose que Nina Rumi y Llanchama muestran los mayores porcentajes individuales para el rango de 18 a 22 años con el 8 y 8.7% respectivamente.

Grafico N° 02. Edad de los entrevistados



La grafica N° 02. Corroborar lo indicado en el cuadro N° 02, donde se observa que las edades con mayor frecuencia en los tres centros poblados se encuentran en el rango de 18 a 22 años, y así de forma sucesiva.

4.1.2 Sexo

En el cuadro N° 04, se muestra la distribución de género de las personas entrevistadas en los tres centros poblados, en la cual se observa que el

género masculino represento el mayor porcentaje de frecuencia con el 58.3% a diferencia del género femenino el cual represento el 41.7%, lo cual nos indica que la población prevalente durante la encuesta fue masculina.

Cuadro N° 04: Sexo de la población entrevista

IC	Frecuencia	Porcentaje
MASCULINO	430	58,3
FEMENINO	308	41,7
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

El cuadro N° 05, se muestra la relación existente entre los tres centros poblados y el sexo de la población encuestada, en el cual se observa que Llanchama se registra el mayor porcentaje de población del sexo masculino 21.30% mientras que Puerto Almendras el menor porcentaje con 16.90%; con respecto al sexo femenino, el mayor porcentaje se registra en Puerto Almendras con 16.40% y el menor con porcentaje en Llanchama con 12.10%.

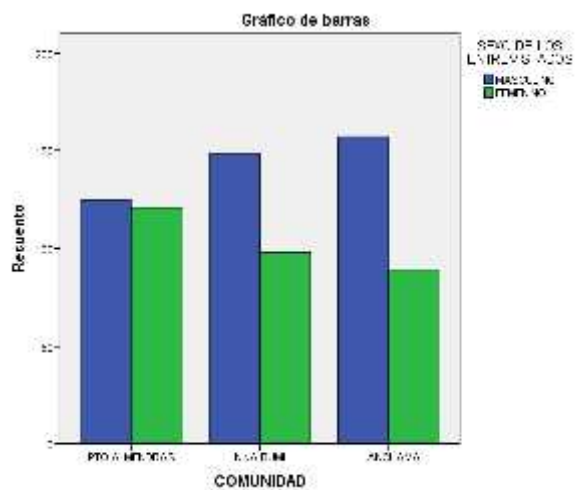
Cuadro N° 05. Tabla de contingencia centro poblado vs. Sexo.

Centro poblado	Sexo		Total
	Masculino	Femenino	
PTO ALMENDRAS	16,90%	16,40%	33,30%
NINA RUMI	20,10%	13,30%	33,30%
LLANCHAMA	21,30%	12,10%	33,30%
Total	58,30%	41,70%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba de X^2 muestra una sig. Asíntota de 0.011, lo cual indica que el sexo entre los tres centros poblados en estudio no son iguales, ya que existe una alta variabilidad.

Gráfico N° 03. Sexo de la población entrevistada



La grafica N° 03. Muestra que la población encuestada del sexo masculino tuvo mayor predominancia en los tres centros poblados.

4.1.3 Grado de instrucción

El cuadro N° 06, se observa la distribución del grado de instrucción de la población de los tres centros poblados en estudio, en donde se muestra que la población con estudio de primaria representa el mayor porcentaje de frecuencia con 72.2%; y la población con estudio superior por el contrario representa el menor porcentaje con 2.6%.

Cuadro N° 06. Grado de instrucción de la población entrevistada

IC	Frecuencia	Porcentaje
PRIMARIA	533	72,2
SECUNDARIA	186	25,2
SUPERIOR	19	2,6
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

En el cuadro N° 07, se observa la relación que existe entre los tres centros poblados y el grado de instrucción de la población encuestada, el cual muestra que en Llanchama se encuentra el mayor porcentaje de población con estudios primarios con 28.50% y menor porcentaje de personas con estudios secundarios con 4.70%; por otro lado en Puerto Almendras se encuentra el menor porcentaje de personas con estudios primarios con 17.80% y el mayor porcentaje de personas con estudios secundarios con 13.10%.

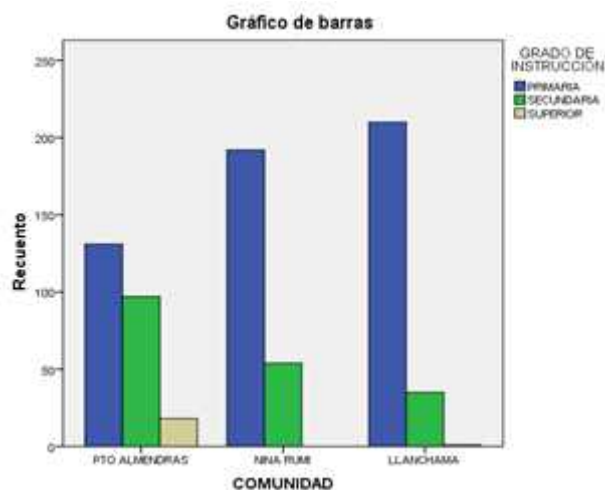
Cuadro N° 07. Tabla contingencia centro poblado vs grado instrucción

Centro poblado	Grado de instrucción			Total
	Primaria	Secundaria	Superior	
PTO ALMENDRAS	17,80%	13,10%	2,40%	33,30%
NINA RUMI	26,00%	7,30%	0,00%	33,30%
LLANCHAMA	28,50%	4,70%	0,10%	33,30%
Total	72,20%	25,20%	2,60%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba de X^2 muestra una sig. Asintótica de 0.00, la cual es inferior al alfa 0.05 utilizado, donde se observa que la formación básica primaria es la de mayor valor porcentual entre los tres centros poblados y diferentes a los otros grados de instrucción.

Grafico N° 04. Grado de instrucción de la población entrevistada



La grafica N° 04. Nos muestra que la población con estudios de primaria es la que predomina en los tres centros poblados, seguida por la población que posee estudios secundarios; también se observa que solo Puerto Almendras y Llanchama poseen personas con estudio superior.

4.2 MANEJO ADECUADO DE LAS PILAS

4.2.1 Sistema de recojo de pilas utilizadas

El cuadro N° 08, muestra que la población que sabe que no hay un sistema de recojo de pilas utilizadas representa el mayor porcentaje de frecuencia con 72.6%; seguido por la población que no sabe y no opina con 27.4%.

Cuadro N° 08. Conocimiento sobre la existencia de sistema de recojo de pilas utilizadas.

IC	Frecuencia	Porcentaje
SI	00.00	00.00
NO	536	72,6
NS/NO	202	27,4
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

El cuadro N° 09, muestra la relación que existe entre las tres comunidades y el conocimiento de la existencia de un sistema de recojo de pilas utilizadas de la población encuestada, en el cual se puede observar que en Llanchama la población que sabe que no hay un sistema de recojo de pilas representa el mayor porcentaje con el 30.90%, mientras Puerto Almendras y Nina Rumi poseen el menor porcentaje con el 20.90% en ambos casos; Por otro lado el menor porcentaje de población que no sabe y no opina sobre la existencia de un sistema de recojo de pilas utilizadas se encuentra en Llanchama con el 2.40%.

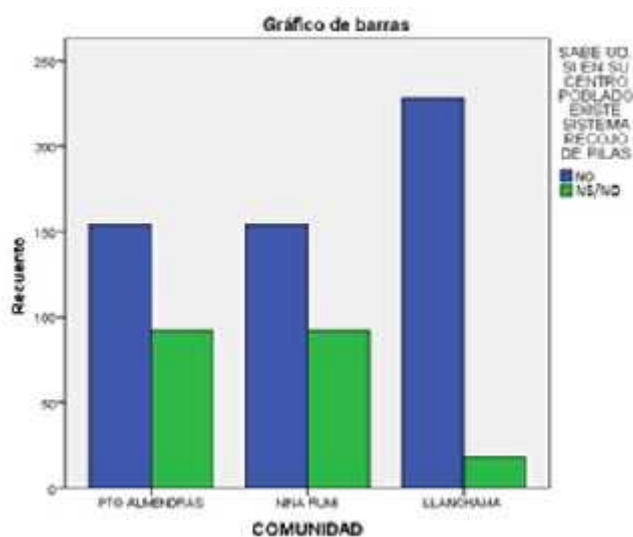
Cuadro N° 09. Tabla de contingencia comunidad vs. Conocimiento sobre la existencia de sistema de recojo de pilas utilizadas.

Comunidad	SABE UD. SI EN SU CENTRO POBLADO EXISTE SISTEMA RECOJO DE PILAS UTILIZADAS			Total
	SI	NO	NS/NO	
PTO ALMENDRAS	0.00%	20,90%	12,50%	33,30%
NINA RUMI	0.00%	20,90%	12,50%	33,30%
LLANCHAMA	0.00%	30,90%	2,40%	33,30%
Total	0.00%	72,60%	27,40%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba se X^2 muestra una sig. Asíntota de 0.00, lo cual muestra que el conocimiento de la población sobre la existencia de un sistema de recojo de pilas utilizadas entre los tres centros poblados en estudio presenta una alta variabilidad.

Grafico N° 05. Conocimiento sobre la existencia de sistema de recojo de pilas utilizadas



El grafico N° 05. Indica que el mayor porcentaje de personas que saben que no hay un sistema de recojo de pilas utilizadas se ubican en los tres centros poblado.

4.2.2 Conocimiento de la población acerca de la contaminación que generan las pilas en el medio ambiente.

4.2.2.1 Conocimiento de la contaminación en el agua

En el cuadro N° 10, se puede observar que las personas que no tienen conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el agua es

mayor con el 56.5%; a diferencia de la población que si conoce tal contaminación es menor con el 43.5%.

Cuadro N° 10. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el agua.

IC	Frecuencia	Porcentaje
SI	321	43,5
NO	417	56,5
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

En el cuadro N° 11, se puede observar la relación existente entre los tres centros poblados y el conocimiento de los encuestados sobre la contaminación que generan las pilas en el agua, el cual muestra que el mayor porcentaje de la población que si conoce la contaminación que se genera se encuentra en Llanchama con el 21.30% y el menor porcentaje en Puerto Almendras con el 10.30%; mientras que el mayor porcentaje de la población que no conoce la contaminación que se genera se encuentra en Puerto Almendras con el 23.00%, y el menor porcentaje en Llanchama con 12.10%.

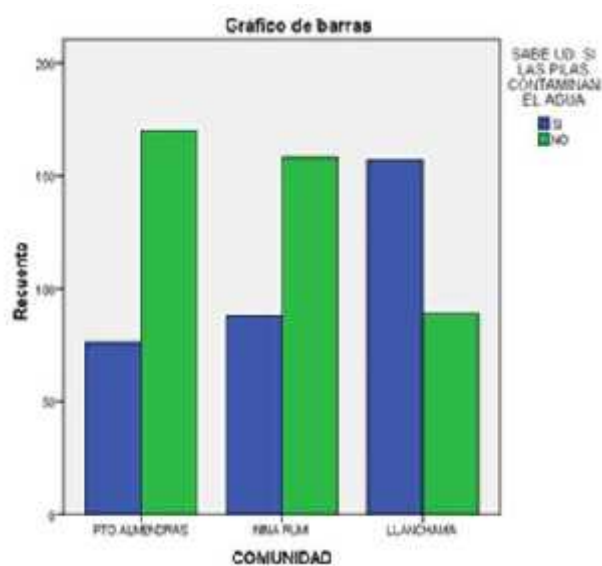
Cuadro N° 11. Tabla de contingencia centro poblados vs. Conocimiento sobre contaminación que generan las pilas en el agua

Centro poblado	¿Sabe Ud. si las pilas contaminan el agua?		Total
	SI	NO	
PTO ALMENDRAS	10,30%	23,00%	33,30%
NINA RUMI	11,90%	21,40%	33,30%
LLANCHAMA	21,30%	12,10%	33,30%
Total	43,50%	56,50%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba se X^2 muestra una sig. Asíntota de 0.00, indicando que el conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el agua entre los tres centros poblados no es igual.

Grafico N° 06. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el agua



El grafico N° 06. Corrobora lo señalado en el cuadro N° 10, en donde se indica la población que desconoce la contaminación que generan las pilas en el agua es superior a la que si conoce tal contaminación.

4.2.2.2 Conocimiento de la contaminación en el suelo.

En el cuadro N° 12, se muestra que las personas que no tienen conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo es mayor con el 72.9%; mientras que la población que si conoce tal contaminación es menor con el 27.1%.

Cuadro N° 12. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo

IC	Frecuencia	Porcentaje
SI	200	27,1
NO	538	72,9
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

El cuadro N° 13, indica que el mayor porcentaje de la población que si conoce la contaminación que las pilas generan en el suelo se encuentra en Llanchama con el 16.00% y el menor porcentaje en Puerto Almendras con el 4.30%; mientras que el mayor porcentaje de la población que no conoce la contaminación que se genera se encuentra en Puerto Almendras con el 29.00%, y el menor porcentaje en Llanchama con 17.30%.

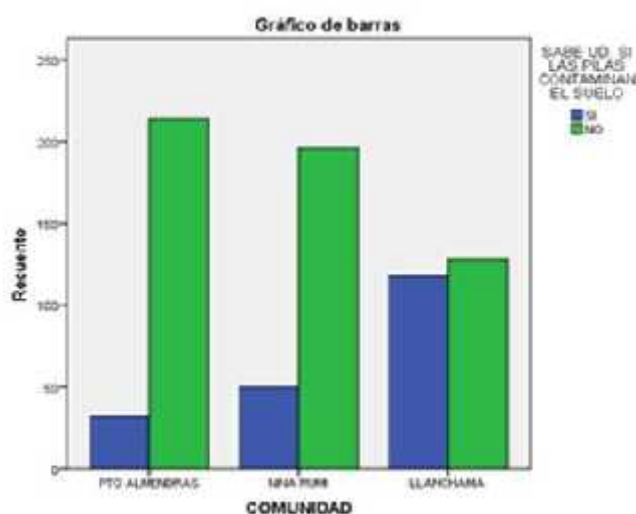
Cuadro N° 13. Tabla de contingencia centro poblado vs. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo

Centro poblado	¿Sabe Ud. Si las pilas contaminan el suelo?		Total
	SI	NO	
PTO ALMENDRAS	4,30%	29,00%	33,30%
NINA RUMI	6,80%	26,60%	33,30%
LLANCHAMA	16,00%	17,30%	33,30%
Total	27,10%	72,90%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba de X^2 muestra una sig. Asíntota de 0.00, el cual indica que el conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo entre los tres centros poblados no es igual. Ya que existe una alta variabilidad.

Grafico N° 07. Conocimiento sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo



El grafico N° 07. Corrobora lo señalado en el cuadro N° 12, en donde se indica la población que no conoce la contaminación que generan las pilas en el suelo es muy superior a la que si conoce tal contaminación.

4.2.3 Cantidad de pilas utilizadas mensualmente

En el cuadro N° 14, se observa la distribución de la cantidad de pilas usadas por mes por los entrevistados en los tres centros poblados, donde se muestra que el mayor porcentaje de la población utiliza 10 pilas mensualmente con el 50.3%; mientras que el menor porcentaje de la población utiliza más de 10 pilas por mes con el 19.4%.

Cuadro N° 14. Cantidad de pilas usadas por mes

IC	Frecuencia	Porcentaje
6	224	30,4
10	371	50,3
Más de 10	143	19,4
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

El cuadro N° 15, muestra que el mayor porcentaje de la población que usa 6 pilas por mes se encuentra en Puerto Almendras con el 14.00%, mientras que el menor porcentaje en Llanchama con el 5.10%; por otro lado en Nina Rumi se encuentra el mayor porcentaje de personas que utilizan 10 pilas por mes, y el menor porcentaje en Llanchama; por consiguiente en Llanchama hay un mayor porcentaje de personas que usan más de 10 pilas mensualmente con el 12.30% y el menor porcentaje se encuentra en Puerto Almendras con 3.00%.

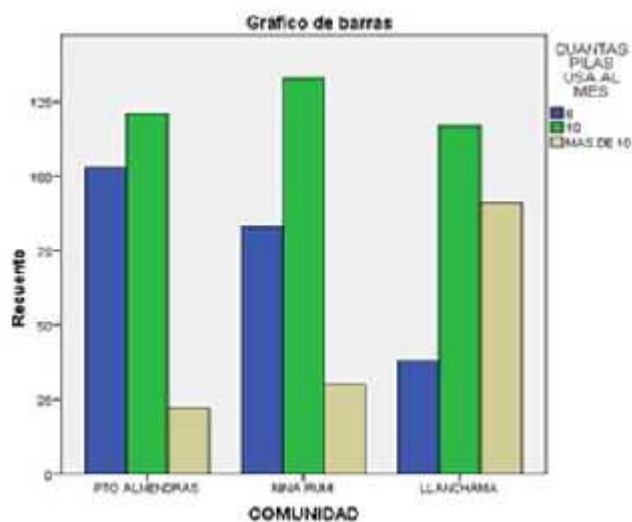
Cuadro N° 15. Tabla de contingencia centros poblados vs. Cantidad de pilas utilizadas por mes.

Centro poblado	¿Cuántas pilas usa mensualmente?			Total
	6	10	Más de 10	
PTO ALMENDRAS	14,00%	16,40%	3,00%	33,30%
NINA RUMI	11,20%	18,00%	4,10%	33,30%
LLANCHAMA	5,10%	15,90%	12,30%	33,30%
Total	30,40%	50,30%	19,40%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba de X^2 muestra una sig. Asíntota de 0.00, lo que manifiesta que existe una alta variabilidad. Ya que la cantidad de pilas usadas mensualmente entre los tres centros poblados no es igual. Donde se puede observar que el porcentaje de personas que usan 10 pilas mensualmente es mayor en los tres centros poblados.

Grafico N° 08. Cantidad de pilas utilizadas por mes



El gráfico N° 08, muestra que la cantidad de personas que utilizan las pilas 10 pilas al mes es la predominante, seguido por las personas que utilizan 6 al mes.

4.2.4 Formas de uso de las pilas

El cuadro N° 16, muestra que el mayor porcentaje de la población utiliza las pilas en radios con 47.3%, y el menor porcentaje las usa en linternas con el 39.6%.

Cuadro N° 16. Tipos de artefactos en los que se utilizan las pilas

IC	Frecuencia	Porcentaje
LINTERNAS	292	39,6
RADIO	349	47,3
RELOJ	97	13,1
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

El cuadro N° 17, muestra que en Puerto Almendras y Nina Rumi el mayor porcentaje de personas utilizan las pilas en radios con el 16.70% y 16.50%

respectivamente; mientras que en Nina Rumi el mayor porcentaje de las personas usa las pilas en linternas con el 19.10%; por otro lado en Puerto Almendras el menor porcentaje de la población usa las pilas en relojes con el 7.30%, en Nina Rumi y Llanchama usan las pilas en relojes con el 5.70% y 0.10% respectivamente.

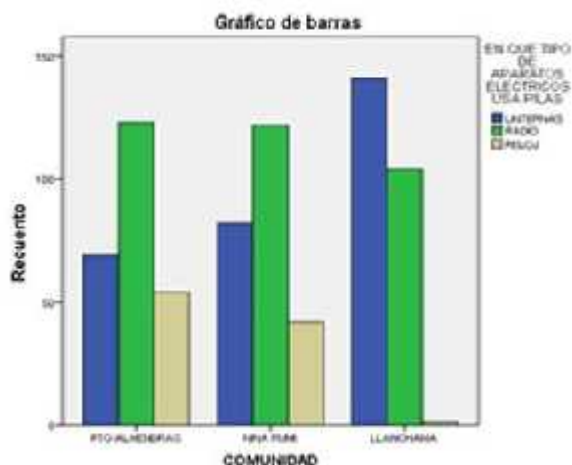
Cuadro N° 17. Tabla de contingencia centro poblado vs. Tipos de artefactos en los que se utilizan las pilas.

Centro poblado	¿En qué tipo de aparato eléctrico usa pilas?			Total
	Linternas	Radio	Reloj	
PTO ALMENDRAS	9,30%	16,70%	7,30%	33,30%
NINA RUMI	11,10%	16,50%	5,70%	33,30%
LLANCHAMA	19,10%	14,10%	0,10%	33,30%
Total	39,60%	47,30%	13,10%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba se X^2 muestra una sig. Asíntota de 0.00, lo cual indica que los tipos de aparatos eléctricos en los que se usan las pilas entre los tres centros poblados no son iguales, ya que existe una alta variabilidad.

Gráfico N° 09. Tipos de artefactos en los que se utilizan las pilas



La grafica N° 09. Nos muestra que la población que utiliza las pilas en radios es mayor, seguido por la población que utiliza las pilas en linternas.

4.2.5 Tipos de pilas utilizadas

En el cuadro N° 18, se observa que las personas que utilizan las pilas AA representan el mayor porcentaje con el 53.8%; a diferencia de las personas que utilizan pilas AAA, con el menor porcentaje con el 46.2%.

Cuadro N° 18. Tipos de pilas que se utilizan

IC	Frecuencia	Porcentaje
TIPO AA	397	53,8
TIPO AAA	341	46,2
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

El cuadro N° 19, muestra que en Llanchama se registra el mayor porcentaje de personas que utilizan pilas tipo AA con el 23.20%, y en Puerto Almendras el menor porcentaje con el 15.00%; por otro lado el mayor porcentaje de población que utiliza pilas tipo AAA se registró en Puerto Almendras con el 18.30%.

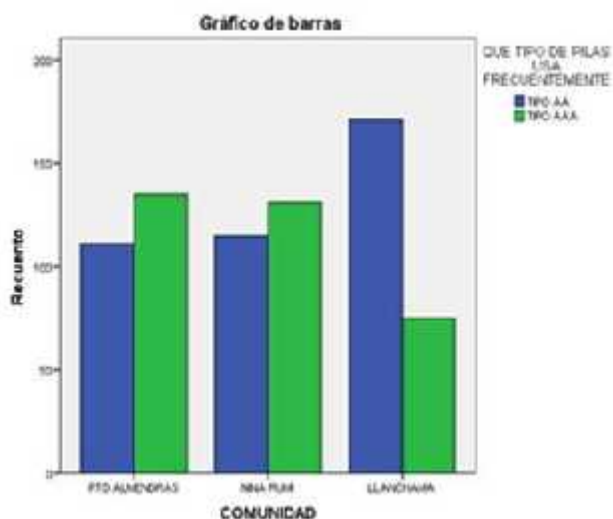
Cuadro N° 19. Tabla de contingencia centro poblado vs. Tipos de pilas que se utilizan

Centro poblado	¿Qué tipo de pilas usa frecuentemente?		Total
	Tipo AA	Tipo AAA	
PTO ALMENDRAS	15,00%	18,30%	33,30%
NINA RUMI	15,60%	17,80%	33,30%
LLANCHAMA	23,20%	10,20%	33,30%
Total	53,80%	46,20%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba se X^2 muestra una sig. Asíntota de 0.00, indicando que existe una alta variabilidad con respecto al tipo de pilas usadas entre los tres centros poblados. Observándose que el porcentaje de personas que utilizan las pilas tipo AAA ocupa el mayor porcentaje total de los tres centros poblados en estudio.

Gráfico N° 10. Tipos de pilas que se utilizan



EL gráfico N° 10. Corrobora lo indicado en el cuadro N° 18, en donde se observa que el uso de la pila tipo AA por la población encuestada es más frecuente que el uso de la pila tipo AAA.

4.2.6 Lugar de disposición de pilas utilizadas

El cuadro N° 20, muestra la distribución de la disposición final de las pilas en los centros poblados en estudio, el cual indica que población que bota las pilas utilizadas en el suelo representa el mayor porcentaje de frecuencia con el 30.6%, seguido de la población que prefiere enterrarlas con el 24.1%;

por otro, lado la población que decide botar las pilas directamente al agua representa el menor porcentaje con el 21.7%.

Cuadro N° 20. Lugar de disposición de pilas utilizadas

IC	Frecuencia	Porcentaje
AGUA	160	21,7
SUELO	226	30,6
ENTIERRA	178	24,1
QUEMA	174	23,6
Total	738	100

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

El cuadro N° 21, muestra que en Puerto Almendra el mayor porcentaje de personas prefieren botar las pilas usadas en el suelo con un 16.70%; mientras que en Nina Rumi el mayor porcentaje de la población prefiere botar las pilas en el agua con el 21.50%; por otro lado en Llanchama el mayor porcentaje de la población quema las pilas utilizadas con el 16.10%.

Cuadro N° 21. Tabla de contingencia centro poblado vs. Lugar de disposición de pilas utilizadas.

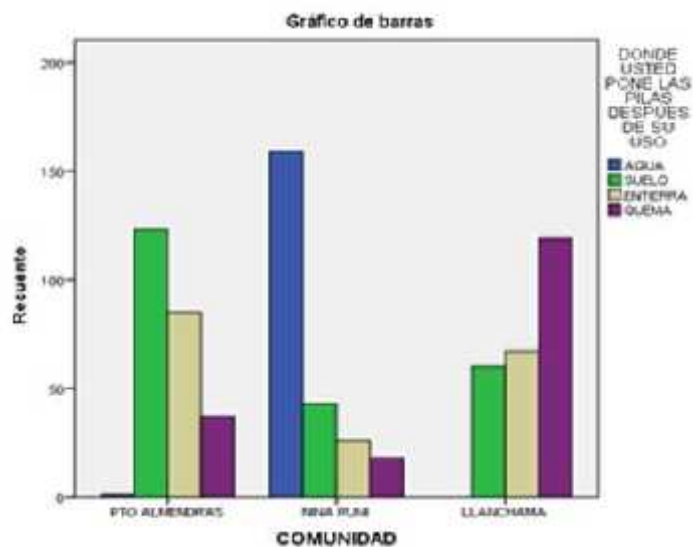
Centro poblado	¿Dónde Ud. Bota sus pilas después de su uso?				Total
	Agua	Suelo	Entierra	Quema	
PTO ALMENDRAS	0,10%	16,70%	11,50%	5,00%	33,30%
NINA RUMI	21,50%	5,80%	3,50%	2,40%	33,30%
LLANCHAMA	0,00%	8,10%	9,10%	16,10%	33,30%
Total	21,70%	30,60%	24,10%	23,60%	100,00%

Fuente: Base de datos (Tesis 2014).

La prueba de X^2 muestra una sig. Asíntota de 0.00, lo cual manifiesta que el lugar de disposición de las pilas utilizadas entre los tres centros poblados no

es la misma, debido a existe una alta variabilidad reflejada en esta diferencia estadística significativa.

Gráfico N° 11. Lugar de disposición de pilas utilizadas



El gráfico N° 11. Corrobora lo indicado por el cuadro N° 20, donde se observa que la población que bota las pilas usadas en el suelo es mayor que la que prefiere botarlas al agua.

CAPITULO V

DISCUSION

En lo que respecta a la disposición final de las pilas utilizadas en los tres centros poblados se puede apreciar que la población encuestada de Puerto Almendras y Nina Rumi dispone este residuo en el agua, el suelo, las entierra y las quema, con respecto a Llanchama se menciona que realiza la disposición de este residuo en los ambientes antes mencionados a excepción del agua. En Puerto Almendras y Nina Rumi el Mayor porcentaje de la población prefiere botar sus pilas usadas en el suelo representando esto el 16.70%, y 5,80% respectivamente; mientras que en Llanchama la mayoría las quema con el 16.10%. Con respecto a la disposición final de las pilas usadas en los tres centros poblados, los resultados indican que la mayoría de población que prefiere botar sus pilas usadas en el suelo corresponde al 30.6%.

Con respecto al tipo de pilas más utilizadas, los resultados demuestran que las poblaciones de los tres centros poblados encuestados tienen preferencia por el uso de los tipos de pila AA y AAA, observándose que en Puerto Almendra y Nina Rumi se ubica el mayor porcentaje de población que tiene preferencia por el tipo de pila AAA representando el 18.30% y 17.80% respectivamente, en lo que concierne a Llanchama la mayoría utiliza las pilas AA representando esto el 23.20%. Concluyendo con que las poblaciones de los tres centros poblados encuestadas utilizan más las pilas tipo AA con el 53.8% que la de tipo AAA.

El 56.50% de los pobladores encuestados en los tres centros poblados no conocen sobre la contaminación que generan las pilas utilizadas al ser dispuestas en el agua, indicándose que en Puerto Almendras y Nina Rumi se presentan los mayores

porcentajes de población encuestada que desconoce sobre este tipo de contaminación representando el 23.00% y 21.40% respectivamente. Con respecto al conocimiento sobre la contaminación que las pilas generan en el suelo, la mayor parte de población encuestada en los tres centros poblados refiere no conocer sobre este tema, representando esto el 72.9% de la población total.

El manejo inadecuado de este tipo de residuo puede generar alteraciones en el medio ambiente debido al contenido de metales pesados que tienen. El agua es un componente integral del medio ambiente cuya cantidad y calidad esta grandemente alterada con contaminantes, particularmente metales pesados, como lo afirma la literatura **(Nriagu, 1979; Nriagu, 1996; Rai, 2008; Rai, 2010)**. Así mismo los metales pesados son muy peligrosos ya que tienen alta propensidad para la biomagnificación y son de deterioro para la vida acuática y la salud humana, como lo indica la literatura **(Sharma, 2003; Rai & Tripathi, 2007)**.

Los resultados indican que la población de los tres centros poblados presenta un alto desconocimiento sobre la contaminación que las pilas usadas generan en el rio y el suelo, por lo que suelen botar sus residuos en estos cuerpos receptores ignorando inconscientemente que este residuo peligrosos además de deteriorar el medioambiente, contribuye de manera significativa a incrementar la mortalidad o la probabilidad de sufrir una enfermedad irreversible o una enfermedad reversible incapacitante; o representan un peligro actual potencial para la salud humana o para el ambiente debido a un manejo inadecuado en su almacenamiento, transporte o disposición final, según la literatura **(Smith, 2006)**.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. Que, los resultados obtenidos demuestran que se acepta la hipótesis planteada, afirmándose que la disposición final de las pilas usadas en los tres centros poblados depende del manejo adecuado de las mismas, año 2014.
2. Que, en Llanchama se encuentra el mayor porcentaje de personas encuestadas que no sabe si en su centro poblado existe un sistema de recojo de pilas utilizadas, representando esto el 30.90%.
3. Que, el mayor número de entrevistados de los tres centros poblados en promedio desconoce sobre la contaminación que generan las pilas en el suelo y en el agua con el 72,9% y 56,5% respectivamente.
4. Que, la mayor parte de la población encuestada usa 10 pilas mensualmente en los tres centros poblados representando esto el 50.3% en promedio; de igual manera la mayoría usa las pilas en radios con el 47.3%; cabe señalar que en Llanchama se registró el mayor porcentaje individual de personas que usan las pilas en linternas con el 19.10%.
5. Que, la mayoría usa pilas tipo AA en las tres comunidades en promedio significando esto el 53.8%; cabe resaltar que en puerto almendras y Nina

Rumi se registraron los mayores porcentajes individuales de personas que utilizan las pilas tipo AAA con el 18.30% y 17.80% respectivamente.

6. Que, el mayor porcentaje de la población en los tres centros poblados en total prefiere botar sus pilas utilizadas en el suelo o enterrarlas, representando esto el 30.6% y 24.1% respectivamente.

6.2 RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios más a fondo sobre la disposición de este tipo de residuos sólidos en otros Centros poblados ubicados en los márgenes del río Nanay, debido a que estos centros poblados utilizan estas aguas para su consumo diario.
2. Investigar sobre los efectos adversos que traen consigo el consumo de agua contaminada con los compuestos liberados por las pilas.
3. Recomendar a la Municipalidad de San Juan Bautista a realizar programas de sensibilización y adecuado manejo de este tipo de residuo sólido peligroso.
4. Se recomienda continuar con los estudios sobre los efectos de los metales pesados contenidos en las pilas sobre las personas y el medioambiente, para poder tener conocimiento más amplio de su peligrosidad.

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, M. 1999. Reciclamiento de basura. Edit. TRILLAS. México. 106 pp.

ARMIJO, C. 2005. El Manejo de los Residuos Sólidos Municipales bajo una visión de responsabilidad compartida. Memorias V Foro de Consulta Pública. Ensenada. Baja California. México.

ASUQUO, F. E., EWA-OBOHO, I., ASUQUO, E. F., & UDO, P. J. 2004. Fish species used as biomarker for heavy metal and hydrocarbon contamination for Cross river, Nigeria. *The Environmentalist*, 2, 29–37.

AZCUE, J. M. P., PFEIFFER, W. C., DONAGELO, C. M., FISZMAN, M., & MALM, O. 1988. Heavy Metals in Foods from the Paraíba do Sul River Valley, Brazil. *Journal of Food Composition and Analysis*, 1, 250–258.

BORDAJANDI, L. R., GÓMEZ, G., FERNÁNDEZ, M. A., ABAD, E., RIVERA, J., & GONZÁLEZ, M. J. 2003. Study on PCBs, PCDD/Fs, organochlorine pesticides, heavy metals and arsenic content in freshwater fish species from the River Turia (Spain). *Chemosphere*, 53, 163–171.

BROWN M. T., & DEPLEDGE M. H. 1998. Determinants of trace metal concentrations in marine organisms. In W. Langston, & M. J. Bebianno (Eds.), *Metal metabolism in aquatic environments*, (pp. 185-217). London: Chapman & Hall.

- BUENROSTRO et al. 2004. La gestión de los residuos sólidos municipales en México. Retos y perspectivas. Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, UMSNH. Departamento de Ecología de los Recursos Naturales, Instituto de Ecología, UNAM Campus Morelia. México.
- CAMPBELL, P. G. C. 1995. Interaction between trace metal and aquatic organism. A critique of the free ion activity model. In A. Tessier, & D. R. Turner (Eds.) Metal speciation and bioavailability in aquatic systems (pp. 45–102). Chichester, UK: Wiley.
- CANLI, M., AY, O., & KALAY, M. 1998. Levels of heavy metals (Cd, Pb, Cr and Ni) in tissue of *Cyprinus carpio*, *Barbus capito* and *Chondrostoma regium* from the Seyhan river, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 22, 149–157.
- CARDWELL, A.J., HAWKER, D.W., and GREENWAY, M. 2002. Metal accumulation in aquatic macrophytes from south east Queensland, Australia. *Chemosphere* 48, 653–663.
- CARPENE, E. 1993. Metallothionein in marine molluscs. In R. Dallinger, & P.S. Rainbow (Eds.), *Ecotoxicology of Metals in Invertebrates* (pp. 55-72). London: Lewis Publishers.
- CHAPMAN, D. 1996. Water quality assessments—A guide to the use of biota, sediment and water in environmental monitoring (p. 6262nd ed.). London: E & FN Spon.

CLARK, R., FRID, C., & ATTRILL, M. 1997. Marine pollution (4th ed.). New York: Oxford University Press.

CYMERMAN, A.S., and KEMPERS, A.J. 2001. Concentration of heavy metals and plant nutrients in water, sediments and aquatic macrophytes of anthropogenic lakes (former open cut brown coal mines) differing in stage of acidification. *Sci. Total Environ.* 281, 87–98.

DALLINGER, D., & KAUTZKY, H. 1985. The importance of contaminated food for uptake of heavy metals by rainbow trout (*Salmo gairdneri*): A field study. *Oecologia*, 67, 82–89.

DENG, H., Ye Z.H., and WONG, M.H. 2004. Accumulation of lead, zinc, copper, and cadmium by 12 wetland plant species thriving in metal contaminated sites in China. *Environ. Pollut.* 132, 29–40.

EISLER, R. 1988. Zink hazards to fish, Wildlife and Invertebrates: A synoptic review. US Fish Wildlife Serv. Biol. Rep., 85.

HARTLEY, D. M., & JOHNSTON, J. B. 1983. Use of the fresh water clam *Corbieula manilensis* as a monitor for organochlorine pesticides. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 31, 33-40.

HENRY, F., AMARA, R., COURCOT, L., LACOUTURE, D., & BERTHO, M. L. 2004. Heavy metals in four fish species from the French coast of the Eastern

English Channel and Southern Bight of the North Sea. *Environmental International*, 30, 675–683.

IIAP – AECI. 2002. Zonificación Ecológica Económica para el desarrollo sostenible del área de influencia de la Carretera Iquitos – Nauta. Doc. Técnico, Tomo I. Ed. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos.

IIAP. 2002. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica de la cuenca del río Nanay. Volumen II. Medio Físico. Proyecto Conservación de la Biodiversidad y manejo comunitario de los recursos naturales de la cuenca del río Nanay. 118 pp.

IIAP. 2004. Informes finales del Proyecto “Conservación de la biodiversidad y manejo comunal de los recursos naturales en la cuenca del río Nanay, Loreto, Perú”. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Informe técnico, Iquitos.

INEI. 2006. Resultados definitivos. Departamento de Loreto. Censos Nacionales 2005: X de Población y V de Vivienda. Boletín Informativo N° 1.

ISMAIL, A., & SAFAHIEH, A. 2004. Copper and Zinc in intertidal surface sediment and *Telescopium telescopium* from Lukut River, Malaysia. *Coast. Mar. Sei.*, 29(2).

NRIAGU, J.O. 1996. A history of global metal pollution. *Science* 272, 273–274.

NRIAGU, J.O. 1979. Global inventory of natural and anthropogenic emission of trace metals to the atmosphere. *Nature* 279, 409–411.

LANGSTON, W. J., & SPENCE, K. 1995. Biological factors involved in metal concentrations observed in aquatic organisms. In A. Tessier, & D. R. Turner (Eds.), *Metal speciation and bioavailability in aquatic systems* (pp. 407-78). New York: Wiley.

LEFCORT, H. D., ABBOTT, P, CLEARY, D. A., HOWELL, E., KELLER, N. C, & SMITH, M. M. 2004. Aquatic snails from mining sites have evolved to detect and avoid heavy metals. *Arch. Environ. Contam. Toxicol*, 46,418-484.

LEFCORT, H., & BAYNE, C. J. 1991. Thermal preferences of resistant and susceptible strains of *Biomphalaria glabrata* (Gastrojjbda) exposed to *Schistosoma mansoni* (Trematoda). *Parasitology*, 103,357-362.

PEAKALL, D., & BURGER, J. 2003. Methodologies for assessing exposure to metals: Speciation, bioavailability of metals, and ecological host factors. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 56, 110–121.

PORTAL AMBIENTAL 2002. Newtonberg Publicaciones Digitales LTD. Chile.

RAI, P.K. 2010. Microcosm investigation on Phytoremediation of Cr using *Azolla pinnata*. *International Journal of Phytoremediation* 12, 96–104.

RAI, P.K. 2008. Mercury pollution from chlor-alkali industry in a tropical lake and its biomagnification in aquatic biota: Link between chemical pollution, biomarkers and human health concern. *Human and Ecological Risk Assessment* 14(6), 1318–1329.

RAI, P.K., and TRIPATHI, B.D. 2007. Heavy metals adsorption characteristics of free floating aquatic macrophyte *Spirodela polyrhiza*. *J. Environ. Res. Devel.*, In Press.

RAINBOW, P. S. 1993. The significance of trace metal concentrations in marine invertebrates. In R. Dallinger, & P. S. Rainbow (Eds.), *Ecotoxicology of metals in invertebrates* (pp. 3-23). Boca Raton: Lewis Publication.

RIBEIRO, VITAL DE OLIVEIRA; BARROS, ANTONIO OZORIO LEME DE. 1989. *Subsídios para organização de sistemas de resíduos em serviços de saúde*. Sao Paulo: Secretaria de Estado da Saude, Centro de Vigilância Sanitária.

RODRIGUEZ M. 2006. *Manual de Compostaje Municipal*. Instituto Nacional de Ecología. México. 102 p.

ROESIJADI, G. 1992. Metallothioneins in metal regulation and toxicity in aquatic animals. *Aquat. Toxicol.*, 22,81-114.

SHARMA, D.C. 2003. Concern over mercury pollution in India. *The Lancet* 362, 1030.

SMITH, E. 2006. CIENCIA AMBIENTAL. Edit. McGRAW – HILL. México. 476 pp.

TCHOBONOGLIOUS, G; THEISE, H; VIGIL, S. 1994. Gestión integral de los residuos sólidos. Edit. McGRAW – HILL/ INTERAMERICANA DE ESPAÑA S.A. España. 607 pp. Volumen I.

VALENCIA, ANDIA; CHAVEZ, ANDIA. 2006. Manual de gestión ambiental. Edit. EL SABER. Perú. 201 pp.

YILMAZ, A. B. 2003. Levels of heavy metals (Fe, Cu, Ni, Cr, Pb, and Zn) in tissue of Mugil cephalus and Trachurus mediterraneus from Iskenderun Bay, Turkey. Environmental Research, 92, 277–281.

DIGESA. 1998. Análisis Sectorial de los Residuos Sólidos en el Perú. www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/análisis/perur/perur.pdf.

ANEXOS

Anexo Nº 01: Formato de encuesta realizada en los centros poblados de Puerto Almendras, Nina Rumi y Llanchama.

ESCUELA DE POSTGRADO "JOSE TORRES VASQUEZ" DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

I. DATOS GENERALES:

1. Nombre del centro poblado: _____
2. Fecha de la entrevista: _____
3. Hora de inicio y termino: _____
4. Observaciones: _____

II. INFORMACION GENERAL DEL ENTREVISTADO.

1. Edad: _____
2. Sexo: _____
3. Grado de instrucción:
Primaria Secundaria Superior

III. CUESTIONARIO

- 3.1. ¿Sabe usted si su centro poblado cuenta con un sistema de recojo de pilas?
Si No NS/NO
- 3.2. ¿Sabe usted si las pilas contaminan el agua?
Si No
- 3.3. ¿Sabe usted si las pilas contaminan el suelo?
Si No
- 3.4. ¿Cuántas pilas calcula aproximadamente usted que usa mensualmente?
6 10 más de 10
- 3.5. ¿En qué tipo de aparato eléctrico utiliza las pilas?
Linternas radio Reloj

3.6. ¿Qué tipos de pilas utiliza frecuentemente?

Tipo A

Tipo AA

Tipo AAA

3.7. ¿Dónde bota usted sus pilas usadas?

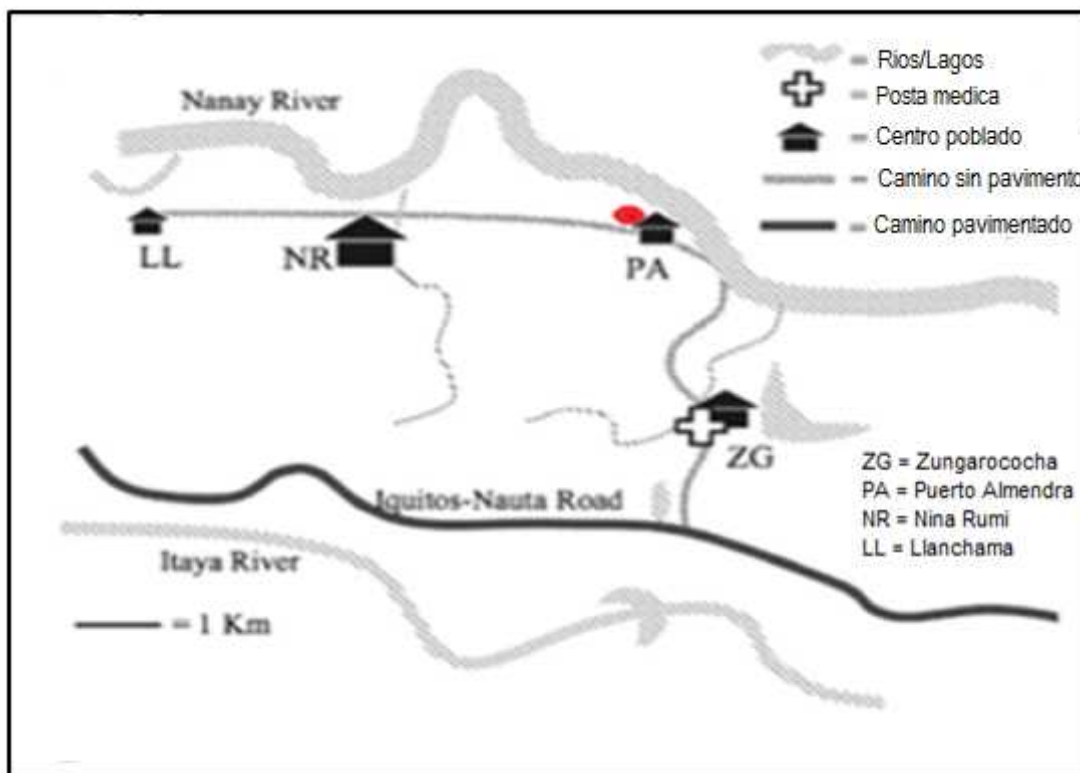
Arroja al agua

Arroja al suelo

Entierra

Quema

Anexo N° 02: Croquis de los centros poblados en estudio



**FOTOS
PUERTO ALMENDRAS**



Foto Nº 01: Centro Poblado de Puerto Almendra



Foto Nº 02: Centro Poblado de Nina Rumi



Foto Nº 03: Centro Poblado de Llanchama