

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



“Evaluación de la gestión de los residuos sólidos generados por el transporte fluvial entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos, 2013.”

TESIS

**PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

Autor:

Bach. WAGNER OLMEDO PANDURO CASIQUE.

Asesor:

Ing. M.Sc. MANUEL RAMÍREZ NAVARRO.

N° DE REGISTRO: 06050113

Moyobamba, Marzo del 2014.



ACTA DE SUSTENTACION PARA OBTENER EL TITULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

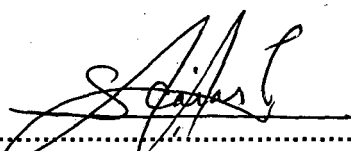
En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín-T sede Moyobamba y siendo las seis de la tarde del día **Miércoles 12 de Marzo del Dos Mil Catorce**, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

Ing. M.Sc. SANTIAGO ALBERTO CASAS LUNA	PRESIDENTE
Ing. MSc. JULIO CESAR DE LA ROSA RIOS	SECRETARIO
Ing. JUAN CARLOS ROJAS VÁSQUEZ	MIEMBRO
Ing. MSc. MANUEL RAMIREZ NAVARRO	ASESOR


Para evaluar la Sustentación de la Tesis Titulado **“Evaluación de la Gestión de los Residuos Sólidos Generados por el Transporte Fluvial entre las Ciudades de Yurimaguas-Iquitos, 2013”**, presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental **Wagner Olmedo Panduro Casique** según **Resolución de Consejo de Facultad N° 0041-2013-UNSM-T-FE-CF** de fecha **05 de Abril del 2013**.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran: APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo de BUENO y nota QUINCE (15).

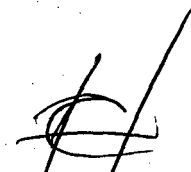
En fe de la cual se firma la presente acta, siendo las.....horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.



Ing. M.Sc. SANTIAGO ALBERTO CASAS LUNA
 Presidente



Ing. Julio Cesar De La Rosa Ríos
 Secretario



Ing. JUAN CARLOS ROJAS VASQUEZ
 Miembro



Ing. MSc. MANUEL RAMIREZ NAVARRO
 Asesor

DEDICATORIA

A mis queridos padres,
que me dieron las fuerzas para seguir
y los medios para culminar esta
etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Al Señor Víctor Hugo Rodríguez del Castillo, por abrirme las puertas de su empresa y darme las facilidades para la realización de la presente investigación, al Ing. Manuel Ramírez Navarro por su paciencia, asesoramiento y amistad, al Ing. Cesar Luis Azabache Sánchez, a mis colaboradores: Nuvia Valeria Maggui Rojas Robledo, Wagner Olmedo Panduro Rodríguez, Italo Javier Panduro Casique, Nicolas Inuma Curitima, Nolberto Casique Sandoval, y a todas aquellas personas que formaron parte y colaboraron con su granito de arena.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pg.
I. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN:	01
1.1.Planteamiento del problema:	01
1.2.Objetivos:	02
1.2.1. Objetivo general:	02
1.2.2. Objetivos específicos:	02
1.3.Fundamentación teórica:	03
1.3.1. Antecedentes de la investigación:	03
1.3.2. Definición de términos:	32
1.4.Sistema de variables:	34
1.4.1. Variable dependiente:	34
1.4.2. Variable independiente:	34
1.5.Hipótesis:	35
1.5.1. H_1 :	35
1.5.2. H_0 :	36
II. MARCO METODOLÓGICO:	36
2.1. Tipo de investigación:	36
2.2. Diseño de la investigación:	36
2.3. Población y Muestra:	36
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:	36
2.4.1. De Fuente Primarias:	36
2.4.2. De Fuentes Secundarias:	37
2.5. Técnicas de procesamiento y Análisis de datos:	37
III. RESULTADOS:	38
3.1.Diagnóstico situacional actual de la gestión de residuos sólidos:	38
a) Operativo:	38
b) Administrativo:	39
c) Aspectos sociales y Educativos:	49
3.2.Caracterización de los Residuos Sólidos:	60
3.2.1. Producción:	60
3.2.2. Densidad:	61
3.2.3. Composición:	62

3.2.4. Porcentaje de humedad:	64
3.2.5. Porcentaje de cenizas:	65
3.3. Propuestas de medida de mejora de la gestión de residuos sólidos:	66
3.3.1. Aspecto operativo:	66
3.3.2. Aspecto administrativo:	67
3.4. Análisis observacional de los resultados obtenidos:	67
IV. DISCUSIONES:	69
4.1. Del diagnóstico situacional actual de la gestión de residuos sólidos:	69
4.2. De la caracterización de los residuos sólidos	70
V. CONCLUSIONES:	71
VI. RECOMENDACIONES:	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	74
ANEXOS:	76
1. Carta de aceptación de Transportes Eduardo S.R.L.	
2. Carta de Solicitud de instrumentos de laboratorio (UNAP-Iquitos).	
3. Fichas de identificación de unidades de monitoreo.	
4. Fichas de monitoreo.	
5. Formato de entrevistas.	
6. Formato de encuestas.	
7. Ficha de laboratorio – Iquitos.	
8. Oficio de entrega de resultados de análisis de laboratorio (UNAP-Yurimaguas).	
9. Ficha de observación del comportamiento de los pasajeros.	
10. Movimientos de pasajeros (Ruta: Yurimaguas-Iquitos 2010, 2011 y 2012).	
11. Panel Fotográfico.	
11.1. Realización de encuestas.	
11.2. Tachos, Señalizaciones y Almacenamiento central en las Embarcaciones.	
11.3. Segregación de los residuos sólidos y Obtención de muestras para el laboratorio.	
11.4. Determinación del volumen y peso de los residuos sólidos.	
11.5. Análisis de laboratorio.	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Pg.
Cuadro N° 01: Resúmenes de casos de la entrevista:	42
Cuadro N° 02: Conciencia del impacto ambiental de los residuos sólidos - tripulación:	44
Cuadro N° 03: Reutilización de los residuos sólidos - tripulación:	44
Cuadro N° 04: Conocimiento de la tripulación de las enfermedades causadas por los residuos sólidos:	45
Cuadro N° 05: Enfermedades causadas por los residuos sólidos señaladas por la tripulación:	46
Cuadro N° 06: Disposición de los residuos sólidos - tripulación:	47
Cuadro N° 07: Disposición final de los residuos sólidos:	48
Cuadro N° 08: Mayor número de pasajeros en un periodo de un año:	49
Cuadro N° 09: Resúmenes de casos de la encuesta – Nacionalidad:	50
Cuadro N° 10: Resúmenes de casos de la encuesta – Sexo:	50
Cuadro N° 11: Resúmenes de casos de la encuesta – Edad:	51
Cuadro N° 12: Resúmenes de casos de la encuesta – Grado de instrucción:	51
Cuadro N° 13: Disposición de los residuos sólidos - pasajeros:	51
Cuadro N° 14: Grado de preocupación por la higiene en la embarcación:	52
Cuadro N° 15: Conciencia del impacto ambiental de los residuos sólidos - pasajeros:	53
Cuadro N° 16: Reutilización de los residuos sólidos - pasajeros:	54
Cuadro N° 17: Conocimientos de personas que utilizan los residuos sólidos como abono:	55
Cuadro N° 18: Grado de participación de los pasajeros en un programa de segregación en la fuente:	56
Cuadro N° 19: Conocimiento de los pasajeros de las enfermedades causadas por los residuos sólidos:	57
Cuadro N° 20: Enfermedades causadas por los residuos sólidos señaladas por los pasajeros:	58
Cuadro N° 21: Calificación del servicio de limpieza:	59
Cuadro N° 22: Producción promedio de los residuos sólidos:	61
Cuadro N° 23: Densidad promedio de los residuos sólidos:	62

Cuadro N° 24: Composición de los residuos sólidos:	63
Cuadro N° 25: Porcentaje de humedad de los residuos sólidos:	64
Cuadro N° 26: Porcentaje de cenizas de los residuos sólidos:	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	Pg.
Gráfico N° 01: Datos de la tripulación entrevistada:	43
Gráfico N° 02: Conciencia del impacto ambiental de los residuos sólidos - tripulación:	44
Gráfico N° 03: Reutilización de los residuos sólidos - tripulación:	45
Gráfico N° 04: Conocimiento de la tripulación de las enfermedades causadas por los residuos sólidos:	46
Gráfico N° 05: Enfermedades causadas por los residuos sólidos señaladas por los entrevistados:	47
Gráfico N° 06: Disposición de los residuos sólidos - tripulación:	48
Gráfico N° 07: Disposición final de los residuos sólidos:	49
Gráfico N° 08: Disposición de los residuos sólidos - pasajeros:	52
Gráfico N° 09: Grado de preocupación por la higiene en la embarcación:	53
Gráfico N° 10: Conciencia del impacto ambiental de los residuos sólidos - pasajeros:	54
Gráfico N° 11: Reutilización de los residuos sólidos - pasajeros:	55
Gráfico N° 12: Conocimiento de las personas que utilizan los residuos sólidos como abono:	56
Gráfico N° 13: Grado de participación de los pasajeros en un programa de segregación en la fuente:	57
Gráfico N° 14: Conocimiento de los pasajeros de las enfermedades causadas por los residuos sólidos:	58
Gráfico N° 15: Enfermedades causadas por los residuos sólidos señaladas por los encuestados:	59
Gráfico N° 16: Calificación del servicio de limpieza:	60
Gráfico N° 17: Generación Per cápita:	61
Gráfico N° 18: Densidad de los residuos sólidos:	62
Gráfico N° 19: Composición de los residuos sólidos:	63
Gráfico N° 20: Porcentaje de humedad de los residuos sólidos (%):	64
Gráfico N° 21: Porcentaje de cenizas de los residuos sólidos (%):	65

RESUMEN

La presente investigación realiza una evaluación de la gestión de los residuos sólidos en las embarcaciones fluviales que realizan ruta entre las ciudades de Yurimaguas - Iquitos. Dicha evaluación está compuesta de dos etapas: La primera, que realiza un diagnóstico situacional de la misma, dentro de la cual se evaluaron los aspectos: operativo, administrativos y aspectos sociales-educativos; con el fin de determinar la calidad y tipo de prestación de servicio de limpieza y el grado de conocimiento/cultura ambiental de los pasajeros; como resultado de la misma se obtiene que en cuanto a los aspectos operativo y administrativo son adecuados, contando con un único punto crítico a solucionar, el almacenamiento central de los residuos durante la ruta, claro está que la cultura ambiental de los pasajeros es buena, existiendo un mínimo porcentaje (14,3%) que aún no toma conciencia del impacto de los residuos sólidos en el ambiente. La segunda, realiza un estudio de caracterización de los residuos sólidos de las embarcaciones, donde se evaluaron los parámetros básicos de los mismos (Producción, composición, densidad, porcentaje de humedad y de cenizas); de la cual se obtiene que la Generación Per Cápita de residuos sólidos por pasajero y viaje es de 0.773 Kg/Psj/viaje; con una densidad promedio de 118.917 Kg/m³; compuesta mayormente por un 56.89 % de residuos de cocina, un 21,82 % de plásticos un 9.14 % de papel y cartón, un 8.58 % de tóxicos e infecciosos, un 1.58 % de tela, un 1.42 % de latas y un 0.57 % de vidrio; teniendo un porcentaje de humedad y de cenizas de 32 % y 13.62 % respectivamente.

La evaluación de la gestión de los residuos sólidos permitió identificar deficiencias en la gestión y generar alternativas de solución para mejorarla y por ende mejorar el servicio de transporte fluvial de pasajeros; estas deficiencias con sus respectivas alternativas de solución están debidamente detalladas en los aspectos administrativos y operativos incorporados en los resultados obtenidos en la presente investigación.

SUMMARY

The present investigation realizes an evaluation of the solid residues management in the fluvial crafts that realize route between the cities of Yurimaguas - Iquitos. The above mentioned evaluation is composed of two stages: The first one, which realizes a situational diagnosis of the same one, inside which the aspects were evaluated: operative, administrative officers and social - educational aspects; in order to determine the quality and type of service of cleanliness and the degree of environmental knowledge / culture of the passengers; as a result of the same is obtained that in regard to the operational and administrative aspect are suitable, counting with a single critical point to solve the central storage of waste during the route, it is clear that the environmental culture of passengers is good, still a minimum percentage (14.3 %) that have not become aware of the impact of the solid waste in the environment. The second, performed a characterization study of the solid residue from the boats, which evaluated the basic parameters of the same (production, composition, density, moisture percentage and ash); of which there is obtained that the Generation Per capita of solid residues for passenger and trip is 0.773 Kg/Psj/viaje; with an average density of 118.917 Kg/m³; composed mainly by 56.89 % of kitchen residues, 21,82 % of plastic 9.14 % of paper and carton, 8.58 % of toxins and infectious, a 1.58 % of fabric, a 1.42 % of tins and 0.57 % of glass; having a percentage of dampness and of ashes of 32 % and 13.62 % respectively. Which gets that per capita generation of solid waste per passenger and trip is 0,773 Kg/JSP/trip; with an average density of 118,917 kg/m³; composed mostly by a 56.89 % of kitchen waste, a 21.82 % of plastics a 9.14 % paper and cardboard, a 8.58 % of toxic and infectious, a 1.58 % of cloth, a 1.42 % of cans and a 0.57 per cent of glass; having a moisture and ash percentage content of 32% and 13.62 % respectively.

The evaluation of the solid waste management allowed us to identify deficiencies in the management and generate alternative solutions to improve it and thus improve the service of river transport of passengers; these deficiencies with their respective alternatives of solution are duly detailed in the administrative and operational aspects incorporated in the results obtained in this research.

Key words: solid residues management, environmental culture.



I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

Los residuos sólidos pueden convertirse en un enorme problema si no se les da la atención adecuada, generando consigo contaminación ambiental en todos sus componentes; contaminación atmosférica y visual por la presencia de los residuos sólidos en el medio y por la emanación de malos olores que emiten estos al descomponerse; contaminación de los suelos, ya que existen algunos residuos que son altamente tóxicos y que pueden permanecer en el medio por más de cien años; contaminación del recurso hídrico puesto que estos residuos a través de procesos de hidrólisis y lixiviación pueden mezclarse con el agua, contaminándola y haciéndola perder sus propiedades físico-químicas; es decir, la mala disposición de los residuos sólidos conlleva a una pérdida progresiva de la aptitud de los recursos naturales para prestar bienes y servicios a la humanidad, así como la del medio físico para albergarnos en condiciones de sanidad, seguridad y dignidad. Se trata normalmente de procesos que paulatinamente van restando aptitud a los recursos para brindar los bienes y servicios que según su naturaleza están destinados a ofrecer y que en casos extremos, supone la pérdida total de la aptitud; estos procesos también conllevan a la modificación del medio físico restándole calidad para una vida sana y digna.

La creciente actividad fluvial en Loreto ha contraído consigo problemas ambientales, debido a que los medios de transporte fluvial (lanchas) no cuentan con una adecuada gestión de residuos sólidos; por esto el presente trabajo busca encontrar una salida a este creciente problema ambiental; **en tal sentido se requiere:**

Evaluar la gestión de los residuos sólidos generados por el transporte fluvial entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos.

1.2 Objetivos:

1.2.1 Objetivo General:

Evaluar la gestión de los residuos sólidos generados por el transporte fluvial entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos.

1.2.2 Objetivos Específicos:

- a) Realizar un diagnóstico situacional actual de la gestión de residuos sólidos producidos por la navegación fluvial de las lanchas (Motonaves fluviales) durante el trayecto entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos.
- b) Realizar un estudio de los parámetros básicos de la gestión de residuos sólidos producto de la navegación fluvial de las lanchas durante el trayecto entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos.
- c) Presentar una propuesta de medidas para mejorar la gestión de residuos sólidos en todas las actividades durante la navegación fluvial de las lanchas en el trayecto entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos.

1.3 Fundamentación Teórica.

1.3.1 Antecedentes de la Investigación.

CONVENIO DE BASILEA SOBRE EL CONTROL DE LOS MOVIMIENTOS TRANSFRONTERIZOS DE LOS DESECHOS PELIGROSOS Y SU ELIMINACIÓN

La gestión de los desechos peligrosos ha estado presente en la agenda ambiental internacional a partir de comienzos del decenio de 1980, cuando se la incluyó como una de las tres esferas prioritarias del primer Programa de Montevideo sobre Derecho Ambiental, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en 1981. El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación fue aprobado el 22 de marzo de 1989 por la Conferencia de Plenipotenciarios en Basilea (Suiza) en respuesta a una clamorosa protesta tras el descubrimiento, en el decenio de 1980, en África y otras partes del mundo en desarrollo, de depósitos de desechos tóxicos importados del extranjero. El Convenio entró en vigor el 5 de mayo de 1992 y, al 1 de enero de 2011, había 175 Partes en el Convenio.

El objetivo primordial del Convenio de Basilea es proteger la salud de las personas y el medio ambiente frente a los efectos perjudiciales de los desechos peligrosos. Su ámbito de aplicación abarca una amplia variedad de desechos definidos como “desechos peligrosos” sobre la base de su origen o composición, o ambas cosas, y sus características (artículo 1 y anexos I, III, VIII y IX), así como dos tipos de desechos definidos como “otros desechos” (desechos domésticos y cenizas de incineradores; artículo 1 y anexo II). Las disposiciones del Convenio giran en torno a los principales objetivos siguientes: i) La disminución de la generación de desechos peligrosos y la promoción de la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos, dondequiera que se realice su eliminación; ii) La restricción de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos, salvo en los casos en que se estima que se ajusta a los principios de la gestión ambientalmente

racional; y iii) Un sistema reglamentario aplicable a casos en que los movimientos transfronterizos son permisibles.

A partir de su aprobación, el Convenio ha experimentado varios acontecimientos importantes. La Enmienda al Convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación (“la Enmienda sobre la prohibición”) fue aprobada por la tercera reunión de la Conferencia de las Partes (COP) en 1995. La Enmienda sobre la prohibición estipula la prohibición de exportaciones de todos los desechos peligrosos incluidos en el Convenio destinados a su eliminación final, reutilización, reciclado y recuperación desde países enumerados en el anexo VII del Convenio (Partes y otros Estados miembros de la OCDE, la CE y Liechtenstein) hacia todos los demás países. Al 1 de enero 2011, la Enmienda sobre la prohibición aún no había entrado en vigor. Por consiguiente, ha venido cobrando importancia el reto de proteger a países vulnerables frente a las importaciones no deseadas de desechos peligrosos, sin que a la vez se impida la importación de desechos considerados materias primas secundarias valiosas a países que están en condiciones de gestionarlas de manera ambientalmente racional. En la novena Conferencia de las Partes, celebrada en 2008, se iniciaron deliberaciones para determinar la manera de posibilitar la entrada en vigor de la Enmienda sobre la prohibición y a la vez tratar las preocupaciones y necesidades de todos los países en ese contexto.

En la cuarta Conferencia de las Partes, celebrada en 1998, se aprobaron los anexos VIII y IX del Convenio, en los que se estipula la elaboración ulterior en relación con los desechos reglamentados con arreglo al Convenio enumerados en los anexos I y III.

La quinta Conferencia de las Partes, celebrada en 1999, aprobó el Protocolo de Basilea sobre responsabilidad e indemnización por daños resultantes de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación. El Protocolo de Basilea reglamenta la responsabilidad civil por daños resultantes del movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y otros desechos, incluidos incidentes que tienen lugar como resultado del

tráfico ilícito. Al 1 de enero de 2011, el Protocolo de Basilea aún no había entrado en vigor. Los delegados ante la quinta Conferencia de las Partes también acordaron un arreglo de carácter provisional, para abarcar situaciones de emergencia hasta tanto el Protocolo entre en vigor.

La sexta Conferencia de las Partes, celebrada en 2002, aprobó las Directrices Provisionales para la aplicación de la decisión V/32 sobre ampliación del ámbito del Fondo Fiduciario de cooperación técnica. En la sexta Conferencia de las Partes, celebrada en Ginebra en 2002, se estableció un Comité encargado de administrar el mecanismo para promover la aplicación y el cumplimiento. El objetivo de ese mecanismo es prestar asistencia a las Partes para que cumplan sus obligaciones contraídas con arreglo al Convenio y para facilitar, promover, vigilar y procurar la aplicación y el cumplimiento de las obligaciones contraídas con arreglo al Convenio. El mecanismo es de carácter no contencioso, transparente, eficaz en función de los costos, y además preventivo, sencillo, flexible, no vinculante y orientado a la prestación de ayuda a las Partes para aplicar las disposiciones del Convenio de Basilea. Una de las contribuciones más importantes del Convenio de Basilea durante los últimos 20 años ha sido la elaboración de un número importante de instrumentos normativos de carácter no vinculante. En el marco del Convenio, un gran número de directrices técnicas sobre la gestión de corrientes de desechos específicas han sido elaboradas por grupos de expertos técnicos gubernamentales y aprobadas por la Conferencia de las Partes. Esos instrumentos no vinculantes han sido diseñados para su uso a todos los niveles gubernamentales, así como por otros interesados directos, con el fin de brindar orientación práctica y de esa manera facilitar la gestión de las corrientes de desechos pertinentes.

En 2002, la sexta Conferencia de las Partes aprobó el Plan Estratégico para la aplicación del Convenio de Basilea correspondiente al período 2002 a 2010, para prestar asistencia a los países en desarrollo y los países con economías en transición en la tarea de aplicar las disposiciones del Convenio. A partir de entonces se han aplicado numerosos proyectos en

materia de fomento de la capacidad y capacitación a los niveles nacional y regional en el marco general del Plan Estratégico, con la asistencia de la Secretaría de los Centros Regionales del Convenio de Basilea. Está previsto que en la 10ª Conferencia de las Partes, que se celebrará en octubre de 2011, se apruebe un nuevo marco estratégico para el período 2011 a 2021, en el que se definirán los objetivos fundamentales y las prioridades del Convenio para el decenio pertinente, y a la vez se tendrán en cuenta los cambios que han tenido lugar a partir de su aprobación.

En la sexta Conferencia de las Partes también se estableció un programa de modalidades de asociación con los sectores empresarial e industrial. En el marco de ese programa, se han puesto en marcha satisfactoriamente dos modalidades de asociación entre los sectores público y privado, ambos con el objetivo de elaborar directrices técnicas específicas -para su empleo por entidades del sector industrial y autoridades pertinentes con el fin de gestionar los dispositivos electrónicos al final de su vida útil y los desechos electrónicos - y el inicio de proyectos piloto pertinentes a nivel de país, entre otras entidades, en empresas. Entre 2003 y 2008, la Iniciativa sobre la modalidad de asociación en materia de teléfonos móviles (MPPI) elaboró directrices para cada etapa de la gestión de los teléfonos móviles al final de su vida útil, las cuales se están usando en instalaciones pertinentes. En 2008, la novena Conferencia de las Partes puso en marcha la Asociación para la adopción de medidas en materia de equipo informático (PACE). Sobre la base de la experiencia obtenida mediante la MPPI, la PACE está trabajando con miras a aumentar la gestión ambientalmente racional del equipo informático usado y al final de su vida útil.

La Declaración de Bali sobre la gestión de los desechos en pro de la salud y los medios de vida humanos, aprobada por la novena Conferencia de las Partes en 2008, ha afirmado a nivel político que los desechos, si no se gestionan de manera segura y ambientalmente racional, pueden tener graves consecuencias para el medio ambiente, la salud de las personas y los medios de vida sostenibles. A partir de entonces, otras organizaciones internacionales han apoyado el compromiso acordado por los Ministros en

la Declaración de Bali en cuanto a prevenir el movimiento transfronterizo ilícito de desechos peligrosos, reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y promover la gestión segura y ambientalmente racional de los desechos en cada país. Después del Consejo de Administración/Foro Ambiental Mundial a Nivel Ministerial celebrado en 2009, la Asamblea Mundial de la Salud, en mayo de 2010, y el Consejo de Derechos Humanos, en junio de 2010, también destacaron el vínculo que existe entre los desechos tóxicos, la salud de las personas y el disfrute de los derechos humanos.

Recientemente, la gestión de los productos químicos y desechos peligrosos ha cobrado prominencia en el programa político internacional en el contexto de la gobernanza ambiental. Ello se debe en gran medida a lo que ha venido a llamarse el proceso de “sinergias” entre el Convenio de Basilea, el Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo relativo a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional y el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. Varios años de deliberaciones mediante un proceso dirigido por las Partes culminaron en las exitosas reuniones extraordinarias simultáneas de las conferencias de las Partes en los convenios de Basilea, Estocolmo y Rotterdam (ExCOP) que tuvieron lugar en Bali del 22 al 24 de febrero de 2010. Siendo una “primera vez” en la historia de los tratados internacionales y punto culminante del proceso de sinergias hasta la fecha de su celebración, la ExCOP formuló directrices para que los países aplicaran los tres convenios de manera más integrada y coordinada. Los convenios han mancomunado sus fuerzas para hacer frente al desafío de la gestión ambientalmente racional de las sustancias peligrosas en diferentes etapas de sus ciclos de vida.

El Convenio de Basilea celebró su 20º aniversario en 2009 - acontecimiento que fue conmemorado en noviembre de 2009 en Basilea (Suiza). En esa ocasión, Kenya, Indonesia y Colombia, los presidentes pasado, presente y futuro de la Conferencia de las Partes, conjuntamente con Suiza, en su calidad de anfitrión de la Conferencia Diplomática en 1989,

pusieron en marcha el Círculo de Basilea para la solución del problema de los desechos. Iniciativa que sirve de muestrario de los proyectos a todos los niveles que contribuyen de manera concreta a la aplicación de la Declaración de Bali.

Durante los pasados 20 años, el Convenio de Basilea ha contado con un amplio margen de tiempo para ajustarse a nuevos acontecimientos y necesidades a nivel mundial en relación con la gestión de los desechos en el transcurso de los años, y ha estado a la altura de esos retos. Con el beneficio adicional de una cooperación más estrecha con los convenios de Estocolmo y Rotterdam, ahora el Convenio cuenta con la posibilidad de comenzar a tener en cuenta los desechos cada vez más en el contexto del ciclo de vida útil. Ello posibilitará adoptar nuevas maneras de pensar.

El Convenio de Basilea desempeña una función decisiva en el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) - reducir la pobreza, reducir la mortalidad infantil, mejorar la salud materna y asegurar la sostenibilidad del medio ambiente. Sin lugar a dudas, la reducción al mínimo nos lleva a lograr los ODM. Además, el reciclaje mediante tecnología de vanguardia realizado de conformidad con normas convenidas podría crear oportunidades empresariales y puestos de trabajo seguros; un mayor rendimiento de las materias primas secundarias; la conservación de preciados recursos mediante la extracción y reutilización en lugar de la minería primaria, así como una mejor protección del aire, los suelos, el agua y, en consecuencia, la salud de las personas. La materialización de este potencial también podría disminuir los incentivos para las operaciones ilícitas de reciclaje, mediante la facilitación de alternativas lícitas, seguras y económicamente remuneradoras.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (Acurio, et al-1998)

El presente Diagnóstico de la Situación del Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe (ALC) es el resultado de

un esfuerzo conjunto del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). La información del diagnóstico proviene principalmente de los documentos "El Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 15, OPS, 1995 y "Desechos Peligrosos y Salud en América Latina y el Caribe", Serie Ambiental No 14, OPS, 1994, la que fue complementada con datos recopilados por expertos contratados en ocho países, Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, México, Perú, Trinidad y Tobago, y Venezuela. Así mismo, se utilizaron los estudios de los Análisis Sectoriales en Residuos Sólidos realizados en Guatemala, Colombia, Uruguay y México con el apoyo de la OPS, BID, BIRF y USAID durante 1995 y 1996.

El Diagnóstico ha permitido identificar los siguientes aspectos críticos y conclusiones agrupados bajo seis categorías: (1) Área institucional y legal; (2) Área técnica y operativa; (3) Área económico financiera; (4) área de la salud; (5) Área del ambiente; y (6) Área social y comunitaria.

1. Área institucional y legal

1.1 Debilidad institucional.

En los países de la Región no se reconoce como sector formal al de residuos sólidos, por lo tanto, no ha contado hasta ahora con el desarrollo ni el protagonismo necesario para que el manejo de los residuos sólidos tenga prioridad. La falta de un organismo rector líder afecta la disponibilidad de recursos, los procesos de información y la cobertura de los servicios. En el Caribe la estructura institucional funciona mejor, en parte, por el tamaño de los países, lo que les permite contar con una sola entidad de gobierno que dirige el sector.

1.2 Centralismo y operatividad deficiente.

Existe deficiencia administrativa por parte del Estado como ente normativo y fiscalizador, y de los gobiernos locales como operadores. Las limitaciones se deben al centralismo y a la falta de prioridad que tiene el

manejo de residuos sólidos, a pesar de que en muchos Municipios al aseo urbano le corresponde casi la mitad del presupuesto.

1.3 Falta de planificación.

No existen a largo plazo planes operativos, financieros ni ambientales en relación al manejo de los residuos sólidos, tanto a nivel nacional como a nivel de los organismos ejecutores.

1.4 Carencia de sistemas nacionales de información y seguimiento.

Esta falta restringe la posibilidad de planificar y de contar con un elemento valioso para la correcta toma de decisiones, la adecuada gestión, la formalización de planes y programas, la jerarquización de actividades, la asignación de recursos y la realización de labores de monitoreo, vigilancia y control.

1.5 Legislación inadecuada.

No existe coherencia entre las disposiciones jurídicas referidas a los residuos sólidos municipales, especiales y peligrosos y los riesgos que representan para la salud pública y el ambiente. La legislación es incompleta y ambigua respecto al ámbito de competencia de las instancias administrativas involucradas y es incompatible con las situaciones económicas, sociales y culturales imperantes, además hay abuso en la expedición y empleo de disposiciones complementarias y administrativas. La mayoría de los países no contempla los múltiples compromisos internacionales asumidos por el Gobierno, y si los contempla, no se aplican a su realidad.

1.6 Incumplimiento de los instrumentos legales.

En algunos casos se desconoce la legislación por insuficiente difusión y en otros hay legislación avanzada pero su falta de aplicación las invalida. En los países federados no se ha encontrado una fórmula regulatoria para obligar a los municipios a cumplir con ciertas normas federales de tipo ambiental y financiero.

1.7 Falta de políticas para reducir la generación de residuos sólidos.

No se ha pasado de la retórica oficial y de la promoción de los grupos ambientalistas. En cuanto a las políticas de recuperación, reúso y reciclaje de residuos sólidos, si ha habido un sostenido avance en los países motivado por las comunidades pobres que buscan un ingreso económico. Algunos países han establecido políticas basadas en el principio "el que contamina paga", pero la falta de recursos dificulta su aplicación.

1.8 Programas a corto, mediano y largo plazos.

Pocos países los han formulado; se han preparado algunos planes maestros de áreas metropolitanas y ciudades grandes, pero son escasos los implementados. La mayoría de los proyectos piloto tiene solo valor académico y técnico pero son raros los que han permanecido, principalmente por falta de auto-sostenibilidad económica y financiera. Se exceptúan las microempresas cuyo avance en ALC es constante.

1.9 Calificación de los recursos humanos.

Faltan recursos humanos capacitados y calificados en todos los niveles. Los ingresos del personal son bajos y están en el nivel de sobrevivencia. Los beneficios sociales y de salud son exiguos y no existen para los trabajadores informales. Es frecuente la interferencia política que compromete la contratación de personal de base en exceso y nombramientos de ejecutivos sin ninguna calificación. La falta de capacitación es más crítica en ciudades intermedias y menores.

1.10 Privatización.

La tendencia actual es hacia la mayor participación del sector privado en el manejo de los residuos sólidos. La opinión pública asume que el sector privado es más eficiente que el sector público y considera que también puede mejorar la calidad y los costos de los servicios. Las contrataciones y concesiones al sector privado son una salida para los municipios que no tienen recursos disponibles para inversiones.

2. Área técnica y operativa

2.1 Manejo de residuos especiales y peligrosos.

Estos generalmente se mezclan con los residuos sólidos municipales. Las principales causas de estos problemas son la falta de control de las autoridades debido a la carencia de recursos humanos, físicos y financieros; la no aplicación de sanciones a los infractores, los favores políticos, privilegios, y la corrupción.

2.2 Almacenamiento temporal de los residuos.

Falta estandarización y mantenimiento de los recipientes y el uso de contenedores en la vía pública es deficiente, convirtiéndose en vertederos sucios con problemas de olores y proliferación de vectores.

2.3 Barrido.

Sustituir el barrido manual por el mecánico es un dilema para las autoridades ediles, ya que la operación manual absorbe un elevado número de trabajadores no calificados. Por otra parte, se ha mejorado la calidad del barrido y su costo se ha reducido con la privatización.

2.4 Recolección con equipo.

Se ha logrado coberturas superiores a 90% en numerosas ciudades grandes de la Región. Pero un aspecto crítico es la baja cobertura en ciudades intermedias y menores, y la escasa atención a los asentamientos marginales urbanos.

2.5 Estaciones de transferencia.

Existen problemas de ubicación y defectuosa operación que puede impactar negativamente en el ambiente y en la calidad de vida de las poblaciones aledañas.

2.6 Incineración y compostaje.

La incineración se ha circunscrito a los hospitales e industrias. Por lo tanto no se identifican aspectos críticos, aunque su uso futuro se limita al

Caribe y alguna ciudad con problemas específicos. En cambio, el proceso de compostaje si ha presentado aspectos críticos por falta de estudios de factibilidad, incluidos el de mercadeo y comercialización.

2.7 Disposición final.

Hay un desbalance en la preocupación por parte de los gobiernos, de la comunidad y de la prensa por el manejo de los residuos sólidos hospitalarios (600 t diarias en toda la Región), en comparación con el muy poco interés en resolver la disposición final de 330.000 t diarias de residuos municipales que revisten un peligro potencial.

2.8 Relleno sanitario.

Es el método mas practicado en ALC, aunque la mayoría de los calificados como sanitarios no cumplen las especificaciones técnicas requeridas. La calidad de los pocos rellenos sanitarios ha mejorado en los últimos años, aunque todavía no se trata el lixiviado ni se usa membranas sintéticas para impermeabilización. En las ciudades intermedias y menores e incluso en algunas grandes se dispone en botaderos abiertos y en cuerpos de agua. La construcción de rellenos manuales son factibles como proyectos demostrativos en núcleos urbanos muy pequeños; posiblemente las microempresas sean la alternativa viable.

2.9 Mantenimiento de equipo e instalaciones.

Se ha solucionado en parte con la contratación del servicio de mantenimiento a compañías privadas.

2.10 Reciclaje y reúso.

Se practica ampliamente en ALC. En algunas ciudades se ha incrementado la cantidad recuperada, los grupos de segregadores están organizándose, la comercialización del material recuperado es más equitativa y ha crecido el número de industrias recicladoras, aunque continúa el problema social de los segregadores y aun no se han trazado las pautas para que estos accedan al crédito financiero.

3. Área económico-financiera

3.1 Evaluación de los beneficios económicos.

Con excepción de algunos países del Caribe, los gobiernos de la Región no han identificado los beneficios económicos que traen consigo el adecuado manejo de los RSM y RP. Al no poder cuantificarlos, las evaluaciones se reducen a valorizar el material recuperado y reciclado, la venta de compost, gas metano o energía proveniente de la incineración, el aumento del valor de los terrenos recuperados por rellenos sanitarios y otros beneficios marginales.

3.2 Financiamiento del sector.

La mayor parte de los recursos financieros provienen de los municipios y de los limitados recursos nacionales (federales o estatales). El interés de los organismos internacionales y bilaterales es reciente y generalmente el financiamiento no es exclusivo para proyectos de residuos sólidos. Otro problema es el acceso de los municipios intermedios y pequeños al crédito internacional y bilateral, y la falta de información contable sobre costos de manejo de residuos sólidos.

3.3 Tasas y tarifas de aseo.

Generalmente los municipios cobran y tasas y tarifas mínimas por razones políticas, por lo difícil de la cobranza, por falta de educación comunitaria o porque el servicio es de tan baja calidad que los usuarios se niegan a pagarlo. Este aspecto es crucial para lograr el autofinanciamiento en los países de la Región.

3.4 Cobranza de los servicios.

La cobranza no es eficiente cuando está incluida en la facturación del impuesto predial o es cobrada directamente a través de una tarifa específica, pues el índice de morosidad es muy alto. En cambio, cuando se factura con otros servicios públicos como agua potable y energía eléctrica, en general es eficiente y se logra el autofinanciamiento. El problema se suscita cuando se crean dispositivos legales que impiden este tipo de comercialización y el

corte de los servicios de agua o de electricidad si se incumple el pago del servicio de aseo.

4. Área de la salud

Las poblaciones expuestas a los agentes físicos, químicos y biológicos de los RSM son los trabajadores formales e informales que manipulan residuos; la población no servida; la que vive cerca de los sitios de tratamiento y disposición de los RSM; la población de segregadores y sus familias; y la población en general, a través de la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, del consumo de carne de animales criados en basurales, y de la exposición a residuos peligrosos. Los principales factores que contribuyen a esta situación son la poca atención de las autoridades relacionadas con el sector y la deficiente calidad de servicios prestados.

5. Área del ambiente

El impacto ambiental negativo se presenta en el siguiente orden decreciente de riesgo: sitios de disposición final; sitios de almacenamiento temporal; estaciones de transferencia, plantas de tratamiento y recuperación; y en el proceso de recolección y transporte. Este impacto está relacionado con la contaminación de los recursos hídricos; del aire; del suelo; y del paisaje. La protección del ambiente tiene limitaciones de orden institucional, de legislación ambiental, financieros y sobre todo de vigilancia para el cumplimiento de las regulaciones. Por otra parte, las políticas para reducir la generación de residuos municipales, especiales y peligrosos aun no han dado resultados; y la reducción de la peligrosidad de los residuos en la fuente mediante procesos productivos mas limpios, es aun incipiente. Para lograr un desarrollo sostenible, se requiere incrementar la recuperación, reúso y reciclaje, campo en el cual hay algún avance en la Región. Pero lo principal para prevenir los impactos negativos al ambiente es mejorar el manejo de RSM y específicamente la disposición final de estos.

6. Área social y comunitaria

La participación comunitaria en el manejo de los residuos sólidos es débil porque se considera que el problema compete únicamente a las municipalidades, consecuentemente, la actitud respecto al pago del servicio es negativa. La educación de los actores del proceso, autoridades, productores y generadores, y especialmente la comunidad, es parte importante de los postulados del Agenda 21 y aunque es un proceso de largo plazo, es el camino correcto para lograr la sustentabilidad de los servicios de aseo urbano. Así lo confirman los logros obtenidos en los países industrializados. Finalmente, mientras la desocupación sea elevada y la extrema pobreza se mantenga, habrá segregadores de residuos sólidos. Será necesario mitigar este problema social y apoyar la organización y el desarrollo de las capacidades gerenciales, operacionales y financieras de las cooperativas, asociaciones y microempresas de segregadores.

GUÍA PARA EL CONTROL Y LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL-ACTIVIDAD PORTUARIA (CONAM, Chile)

INTRODUCCIÓN

La globalización de los mercados se ha reflejado en un incremento del intercambio de insumos y mercancía entre los países. En este escenario el papel que juegan los puertos, como un eslabón clave dentro de la cadena de transporte, exige que sean mucho más que un punto de transferencia de bienes y servicios, debiendo más bien transformarse en verdaderos polos de desarrollo. En este contexto, los puertos chilenos juegan hoy en día un papel clave en el desarrollo de la economía nacional, donde solamente los puertos comerciales movilizan un promedio de 50 millones de toneladas anuales, sin incluir cabotaje, esperándose que para el año 2015 dicho volumen alcance los 77 millones de toneladas anuales.

Como resultado de este rápido crecimiento que están experimentando los puertos nacionales, surge la interrogante sobre el impacto que esto tendrá sobre la zona costera del país. En efecto, toda actividad humana tiene un impacto sobre el entorno en el cual se desarrolla. En el caso de los terminales portuarios, estos efectos se expresan no sólo durante su establecimiento y construcción, sino que también durante sus operaciones. Esto es más relevante aún si se considera que en la mayoría de los casos los puertos están estrechamente asociados a grandes desarrollos urbanos, lo cual implica tener que enfrentar el tema de usos compartidos de un mismo recurso, como lo es la zona costera. Actualmente, el tema ambiental ha comenzado a ser incorporado activamente como parte de la gestión de los puertos. Para ello han influido una serie de elementos, como son los aspectos legislativos, de mercado y financieros (por ejemplo, los prestamos de organismos financieros internacionales para inversiones exigen estudios de impacto ambiental) En efecto, actualmente existen en el país una serie de regulaciones ambientales que son aplicables a los puertos, aun cuando la mayoría de ellas no han sido diseñadas de manera específica para esa actividad. A lo anterior se suma las demandas que ejercerán los compradores de productos nacionales en el extranjero, particularmente en países desarrollados, quienes exigen cada vez más la incorporación de la variable ambiental a la cadena de manufactura y transporte de sus productos. Están también los acuerdos internacionales que existen sobre la materia, los que agregan una presión extra para que los puertos nacionales incorporen el factor ambiental a sus actividades de gestión más tradicionales.

Como una manera de apoyar al sector portuario, la Comisión Nacional del Medio Ambiente ha encargado la realización de esta "Guía Técnica para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial". Su objetivo principal es orientar al sector en materia ambiental, entregándole herramientas de prevención y control de la contaminación. A su vez, pretende contribuir a las actividades de fiscalización que realiza la Autoridad, optimizando la calidad de las mismas.

De esta manera, la presente Guía se compone de 10 capítulos, cubriendo aspectos tales como: Antecedentes del sector, Principales impactos ambientales de la actividad, Medidas de control y prevención posibles de aplicar, Aspectos financieros asociados a estas medidas, Regulaciones aplicables a la actividad y Aspectos de seguridad y salud ocupacional, entre otros.

Tipos de terminales portuarios

En el país existen fundamentalmente 4 tipos de puertos, como son:

a) Puertos Comerciales: se entiende como el conjunto de elementos físicos (obras y equipamientos) y de actividades que, localizadas en puntos del borde costero (marítimo, fluvial o lacustre), permite realizar operaciones de transferencia, porteo y almacenamiento de cargas de distinta naturaleza y la atención (embarque y desembarque) de pasajeros provenientes de otros puntos del borde costero. Los puertos comerciales pueden ser especializados o multi-propósito. Los primeros a su vez se clasifican dependiendo de la naturaleza de la carga que movilizan, pudiendo distinguirse: puertos graneleros (mineros, industriales, etc); sitios especializados (para contenedores, vehículos, etc) y puertos pesqueros (industriales, artesanales). Los puertos multi-propósito, por otro lado, tienen la capacidad de poder movilizar un variado tipo de carga, incluyendo cargas a granel y en contenedores.

Los puertos comerciales pueden además ser clasificados según la naturaleza de su propiedad y sistema de administración, distinguiéndose:

- a) Puertos privados de uso privado; privados de uso público, públicos de uso público y públicos concesionados a sector privado.
- b) Puertos Militares (bases navales): conjunto de elementos físicos y actividades diseñados para facilitar operaciones de defensa.
- c) Puertos de Recreación o deportivos: conjunto de obras para el desarrollo de actividades deportivas.

d) Puertos pesqueros (caletas, terminales): puertos destinados a actividades de carga y descarga de productos de la actividad pesquera, ya sea de tipo industrial o artesanal.

Dado su importancia en términos de la carga movilizada (importancia económica) y de su impacto sobre el entorno (importancia ambiental), el análisis y las sugerencias presentadas en esta guía se enfocan principalmente a los puertos comerciales. Sin embargo, las medidas propuestas también tienen aplicación en los otros tipos de puertos.

Aspectos Ambientales

Los puertos consideran el conjunto de todas las estructuras acuáticas y terrestres destinadas al tráfico naval así como a las actividades de carga y descarga que en ellos ocurren. Incluye además los establecimientos industriales estrechamente vinculados a los terminales marítimos y que son destinados a la transformación o mejora de mercancías o materias primas (por ejemplo empresas pesqueras). Todas estas estructuras provocan, con su instalación y operación, alteraciones de las condiciones del entorno natural. Como se verá más adelante, los impactos que las actividades portuarias generan sobre el entorno pueden llegar a ser considerables. Lo anterior se ve aumentado si se considera que la actividad portuaria está usualmente inmersa en centros urbanos, generando en muchos casos conflictos de usos.

Si se considera, por ejemplo, los residuos generados al interior de los terminales, éstos provienen principalmente de actividades relacionadas con los sitios de atraque, bodegas y almacenes, las naves, oficinas, comedores, talleres y otras áreas asociadas. Otros aspectos ambientales que deben ser considerados se refieren al manejo de sustancias peligrosas al interior de los terminales, a la recepción y manejo de desechos provenientes de buques extranjeros, a aspectos de salud y seguridad ocupacional y al impacto provocado sobre el entorno urbano (impacto vial, ruidos, aspectos paisajísticos, recreacionales, calidad del agua, etc.).

ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA

Servicios Portuarios

Los servicios que prestan los terminales marítimos se dividen en varias categorías, cada una de las cuales está regulada por cuerpos legales específicos. Para la atención de naves cuentan con sitios de atraque, con almacenes de carga y patios y explanadas para el depósito de cargas. Estos puertos en general ofrecen servicios integrados de:

- Derecho de uso de los sitios o muelles de atraque a los Armadores, Agentes de Naves, o sus representantes, para la atención de sus naves, embarcaciones o artefactos navales.
- Almacenamiento de carga.
- Arriendo de equipos.
- Permanencia de embarcaciones en el recinto portuario, estacionamiento de vehículos, pesaje de carros o vehículos, pesaje unitario de bultos.
- Suministro de agua potable y suministro de energía eléctrica.
- Admisión de módulos transportables, de equipos y otros.
- Facilidades de comunicaciones, accesos y vías de transporte terrestre (carretero y /o ferroviario), aeropuerto.
- Existencia de sistemas de estiba y desestiba.
- Existencia de agentes de aduana, etc.

La prestación de estos servicios requiere de infraestructura que dependerá del tipo de carga a movilizar.

GENERACIÓN DE CONTAMINACIÓN

Fuentes de generación de contaminantes

El impacto ambiental de los puertos marítimos es por regla general considerable y tiene su origen, por una parte, en la construcción, reforma o ampliación de instalaciones del puerto o del terminal marítimo y, por otra parte, en el funcionamiento de todas las instalaciones portuarias, las

industrias, los servicios y los sistemas de transporte asociados (tanto acuáticos como terrestres). El impacto será mayor en la medida que las actividades de carga y descarga de un puerto (medidas en toneladas/año) sean más intensas. Las fuentes de generación de contaminación e impactos ambientales son: las actividades propiamente portuarias, tales como el tráfico naval, las operaciones de carga, descarga, almacenamiento, transporte, suministro, disposición de residuos, mantenimiento o reparaciones, y las actividades de transformación y mejora que se desarrollan en la zona industrial adyacente relacionada al puerto.

Uno de los temas de mayor relevancia se refiere a los derrames de sustancias peligrosas, ya que aunque se trate de cantidades pequeñas, éstas inciden de manera especial sobre el medio ambiente, según se establece en el Código IMDG (International Maritime Dangerous Goods-Code). También inciden en la contaminación ambiental la descarga de productos a granel, los cuales por efectos de la transferencia del producto y del viento se dispersa al ambiente y al agua. El impacto ambiental de los puertos marítimos puede afectar al agua, al suelo, al aire, a plantas y animales de toda especie (terrestres, acuáticos y al ser humano). Es posible resumir los principales impactos relacionados con la actividad portuaria de la siguiente forma:

- Impactos sobre la calidad del agua
- Impactos sobre la calidad del aire
- Impactos sobre la hidrología costera, oceanografía y procesos costeros
- Impactos sobre la ecología costera y marina
- Impactos sobre la calidad del paisaje
- Impactos de los desechos generados por la actividad portuaria

Estos y otros temas se describen a continuación:

Impactos sobre la calidad del agua.-

Las principales fuentes de contaminación del agua se relacionan con los derrames accidentales durante las operaciones de carga y

descarga de buques, así como el escurrimiento de materiales almacenados a granel y polvos fugitivos movilizados por acción del viento. A lo anterior debe agregarse el impacto generado por el drenaje de aguas lluvia y servidas del puerto. Las sustancias tóxicas incluidas en los derrames corresponden generalmente a escorrentía de sulfuros, bauxita, abonos nitrogenados y fosfatados, carbón, minerales metálicos, chips de madera y otros materiales en bruto provenientes de los patios y bodegas, así como de otros lugares de almacenamiento en el puerto (se producen durante la limpieza o lavado de pisos y maquinaria realizados en esas áreas). Las descargas accidentales de sustancias peligrosas como aceites, residuos de pintura anticorrosiva, compuestos anti-incrustantes (adheridos a la superficie de las embarcaciones o derramados en procesos de mantenimiento) constituyen otra fuente de contaminación.

Si los derrames accidentales presentan materia orgánica (por ejemplo graneles de alimento animal), ésta se transforma en inorgánica disminuyendo el contenido de oxígeno disuelto del agua e incrementando el nivel de nutrientes. Si, sumado a lo anterior, los rompeolas cambian el patrón de las corrientes costeras, es probable que se produzca un estancamiento del agua detrás de estas estructuras, y con ello la calidad del agua estancada se deteriorará rápidamente a través de un incremento de nutrientes y de fitoplancton y una disminución de oxígeno disuelto. De esta manera, el agua del puerto puede llegar a condiciones anaeróbicas, permitiendo la generación de sulfuros de hidrógeno, productor de malos olores. La pérdida de la calidad del agua se manifiesta sobre su turbidez, pH, color; y la aceleración de la sedimentación por escorrentía costera. Adicionalmente, la calidad del agua se puede ver alterada en otros parámetros como:

- Incremento de la salinidad y temperatura por descargas de efluentes térmicos
- Introducción de sustancias tóxicas y altamente nocivas al medio marino por derrames accidentales (combustibles, resinas, graneles) o por operaciones portuarias deficientes

- Contaminación microbiológica de las aguas y playas del puerto por aceites y grasas, metales pesados, materia orgánica e hidrocarburos.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

Las tareas consideradas como óptimas en la prevención de la contaminación en los terminales marítimos son las siguientes:

- Realizar una auditoría ambiental que identifique puntos críticos.
- Describir y analizar el manejo ambiental que se realizará dentro del puerto, ante cada uno de los puntos críticos que puedan ser detectados.
- Analizar las posibilidades de establecer control y prevención de la contaminación, y en función de esto desarrollar un programa orientado a manejar estos temas
- Definido este programa se evaluarán las alternativas tecnológicas que permitan mejorar el desarrollo de las actividades portuarias
- Implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) integrado a la prevención de riesgos, considerando que uno de los puntos de coincidencia es el manejo de las sustancias peligrosas

Medidas de reducción de la generación de residuos y material particulado

Basándose en estándares internacionales, se recomiendan las siguientes medidas para evitar o reducir la generación de material particulado, residuos líquidos y/o sólidos.

- El cubrimiento, encerramiento o almacenamiento de la carga en áreas especialmente diseñadas para ello.
- La humectación o rocío con agua de materias almacenadas, a menos que se trate de materiales que deben ser preservados de la humedad,

como granos y cementos. Para estos casos más complejos es necesario almacenar la mercancía en domos sellados o evitar la dispersión de las partículas cubriendo o encerrando la materia con mallas plásticas.

- El suministro de equipo especial para carga/descarga, manejo y transporte, tales como: vehículos cubiertos, grúas, cintas cubiertas y transportadores neumáticos, es también una medida altamente recomendada, pues esto reducirá la influencia del viento y de la lluvia.
- En aquellas instalaciones portuarias que manejen granel es necesario monitorear la calidad del aire, para asegurar niveles aceptables de emisiones.
- Las emisiones de polvo pueden ser reducidas mediante uso de tamices, pantallas y cortinas durante el transporte, almacenamiento y manejo de la carga y/o el rociamiento con agua en áreas de almacenamiento y patios de depósito.
- Otra medida recomendada es el diseño y construcción de un dique con pendiente inversa, que asegura la canalización de aguas lluvia en las áreas de almacenamiento. El drenaje de los diques debe estar provisto de pozos de sedimentación, con lo que la esorrentía puede ser vertida al mar después de la sedimentación de los sólidos suspendidos. Se debe también conocer los planos sobre las redes de drenaje de aguas pluviales y de efluentes líquidos en el puerto. Se requiere un constante monitoreo de la calidad del agua, medidas de detección de derrames, diseño de planes de contingencia, identificación de áreas críticas y vulnerables.
- Es también necesario la identificación de las fuentes y puntos de descarga, así como el tipo, naturaleza y composición de las cargas que se manejan en el puerto. Esta identificación debe ser especialmente referida a su toxicidad, solubilidad y puntos de ignición, así como a la cantidad y tiempos estimados de almacenamiento.
- Debe diseñarse un plan que contenga las opciones de disposición y tratamiento de los residuos generados en el puerto de acuerdo con

sus necesidades y el volumen diario producido, así como lugares intermedios para almacenamiento y colecta. Los residuos de bodegas y almacenamiento que contengan material tóxico pueden ser depositados en áreas de reclamación del puerto previamente identificadas y provistas de muros de contención. Debe existir conexión con servicios municipales y particulares que se encarguen de prestar este tipo de servicio de manera profesional.

- Se debería además entregar las facilidades de recepción en puerto de lastres sucios y basuras, así como el tratamiento en puerto de dichas basuras o su conexión con los sistemas de tratamiento local existentes. La carencia de esta facilidad en los puertos chilenos pone al país en desventaja a la hora de comparar servicios con otros puertos de la zona, habiéndose registrado casos de barcos (como por ejemplo transatlánticos) que han decidido no volver a recalar en puertos chilenos, debido a esta ausencia de servicios.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La actividad portuaria representa un eslabón fundamental en el desarrollo económico y comercial del país. A pesar de ello, muchas veces los terminales portuarios son vistos por las poblaciones aledañas como un límite a la expansión de la ciudad, como una actividad no deseada, olvidando que muchas veces fue el propio puerto el que dio origen a la comunidad que hoy en día cuestiona su emplazamiento. Si bien es evidente que existe un problema de usos incompatibles de la zona costera (entre la actividad propia desarrollada por los puertos y otras actividades como la recreación, pesca, etc.), es también cierto que en muchos casos este aparente antagonismo puede transformarse en sinergias de gran beneficio para todas las partes involucradas. Un ejemplo de ello lo constituye la ciudad y el Puerto de Valparaíso, en donde existe actualmente un programa de integración de actividades turísticas, recreacionales y económicas, que buscan integrar a la comunidad local al puerto, en lugar de criticar permanente su emplazamiento. Por otro lado, el desarrollo de la actividad

portuaria, al igual que toda acción del ser humano, genera un impacto ambiental que no debe ser menospreciado. Dicho impacto puede separarse en dos fases: durante la construcción del puerto y durante la operación del mismo.

Esta guía busca justamente enfrentar el segundo aspecto (el impacto de sus operaciones), pues se piensa que existe una gran oportunidad de prevenir, disminuir y/o controlar algunos de los impactos originados de la actividad de los puertos. Entre los principales impactos se pueden mencionar: impactos sobre la calidad de agua, del aire, impactos en los ecosistemas locales, impactos visuales e impactos viales, entre otros. En el análisis de los cinco puertos visitados en el contexto de este estudio se pudo apreciar que hoy en día existe, al menos, una preocupación por la temática ambiental a nivel de gerencia de cada terminal portuario. Algunos de estos terminales ya se encuentran bastante avanzados en términos de la implementación de sistemas de gestión ambiental, implementación de planes de prevención y contingencia, así como en la implementación de medidas de seguridad laboral. Sin embargo, existen aún muchos terminales que requieren un apoyo en este sentido, por lo que se espera que esta guía sirva como una herramienta práctica que les ayude a moverse en esa dirección. En lo que respecta a las causas que han motivado el interés de los terminales portuarios por el tema ambiental, es probable que se deba principalmente a exigencias de los mismos compradores en el extranjero, quienes cada vez son más exigentes en términos de la calidad de servicios y productos requeridos. El hecho de haber privatizado los puertos nacionales (o al menos su administración) sin duda que también ha contribuido a este hecho, pues las nuevas administraciones (usualmente asociadas a empresas multinacionales) están también consientes de la necesidad de mejorar y ampliar la oferta de servicios y los sistemas de gestión más tradicionales. Un ejemplo de ello lo constituye la necesidad de implementar en los terminales nacionales sistemas para la recepción y eliminación de residuos provenientes de buques extranjeros, una necesidad ampliamente reconocida en tratados internacionales, pero que hoy en día prácticamente no existe en el país, pudiendo significar esto un serio freno al desarrollo de la actividad.

Recomendaciones

Las recomendaciones presentadas a continuación reflejan aspectos de prevención y control de la contaminación. Si bien se sugiere en general dar prioridad a la aplicación de medidas preventivas, en muchos casos será necesaria la implementación de medidas de manejo y control de la contaminación.

▪ **Medidas de prevención**

Respecto de las medidas de prevención sugeridas, éstas pueden enfocar cada uno de los distintos aspectos ambientales identificados, como son: residuos sólidos, material particulado, ruidos, impacto vial y derrames. En términos de las emisiones de material particulado durante el transporte y almacenamiento de sustancias (cargas a granel), se sugiere el recubrimiento, encerramiento o almacenamiento de la carga en áreas especialmente diseñadas para ello (por ejemplo la utilización de cintas transportadoras cubiertas y de domos para el almacenamiento). Del mismo modo también se sugiere humectar las materias almacenadas, a menos que se trate de materiales que deben ser preservados de la humedad, como granos y cementos.

Se recomienda realizar un diagnóstico ambiental de los impactos generados por cada terminal y, en base a esto, elaborar una propuesta de opciones de mejoramiento ambiental, incluyendo la capacitación del personal.

NORMAS PARA PREVENIR Y CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN POR BASURAS PROCEDENTE DE LOS BUQUES (RESOLUCION DIRECTORAL N° 0510-99/DCG).

1. Se entiende por BASURAS a toda clase de restos de víveres - salvo el pescado fresco y cualesquiera porciones del mismo - así como residuos resultantes de las faenas domésticas y trabajo rutinario del buque en condiciones normales de servicio, los cuales suelen echarse continua o periódicamente.

2. Está prohibida la descarga de basuras al mar al menos que se cumplan las siguientes condiciones:
 - a. Se prohíbe echar al mar toda materia plástica incluidas, sin que la enumeración sea exhaustiva, la cabullería y redes de pesca de fibras sintéticas y las bolsas de plástico para la basura.
 - b. Las basuras indicadas a continuación se echarán tan lejos como sea posible de la tierra más próxima, prohibiéndose en todo caso hacerlo si la tierra más próxima se encuentra a menos de:
 - i) 25 millas marinas, cuando se trate de tablas y forros de estiba y materiales de embalaje que puedan flotar;
 - ii) 12 millas marinas, cuando se trate de los restos de comidas y todas las demás basuras, incluidos productos de papel, trapos, vidrios, metales, botellas, loza doméstica y cualquier otro desecho similar.
 - c. Las basuras indicadas en el inciso (ii) del párrafo 2 (b) de la presente norma podrán ser echadas al mar siempre que hayan pasado previamente por un desmenuzador o triturador y ello se efectúe tan lejos como sea posible de la tierra más próxima, prohibiéndose en todo caso hacerlo si la tierra más próxima se encuentra a menos de 3 millas marinas. Dichas basuras estarán lo bastante desmenuzadas o trituradas como para pasar por cernidor con mallas no mayores de 25 milímetros.
3. Se prohíbe la descarga de basuras a los ríos y lagos, debiendo ser depositada en las instalaciones de recepción descritas en el párrafo (9) de la presente norma.
4. Cuando las basuras estén mezcladas con otros residuos para los que rijan distintas prescripciones de eliminación o descarga, se aplicarán las prescripciones más rigurosas.
5. Se prohíbe echar al mar cualesquiera materias indicadas en la presente norma desde las plataformas fijas o flotantes dedicadas a la exploración,

explotación y consiguiente tratamiento, en instalaciones mar adentro, de los recursos minerales de los fondos marinos, y de todo buque que se encuentre atracado a dichas plataformas o esté a menos de 500 metros de distancia de las mismas.

6. Los restos de comida previamente pasados por un desmenuzador o triturador podrán echarse al mar desde tales plataformas, fijas o flotantes, cuando estén situadas a más de 12 millas marinas de tierra y desde todo buque que se encuentre atracado a dichas plataformas o esté a menos de 500 metros de las mismas. Dichos restos de comida estarán lo bastante desmenuzados o triturados como para pasar por cernidor con mallas no mayores de 25 milímetros.
7. Las disposiciones establecidas en las presentes normas no se aplicarán:
 - A la eliminación, echándolas por la borda, de las basuras de un buque cuando ello sea necesario para proteger la seguridad del buque y de las personas que lleve a bordo o para salvar vidas en el mar.
 - Al derrame de basuras resultantes de averías sufridas por un buque o por sus equipos siempre que antes y después de producirse la avería se hubieran tomado toda suerte de precauciones razonables para atajar o reducir a un mínimo tal derrame;
8. Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 toneladas y todo buque que esté autorizado a transportar 15 personas o más, deberán contar con un "Plan de Gestión de Basuras" que la tripulación deberá de cumplir. Dicho plan incluirá procedimientos escritos para el recojo, el almacenamiento, el tratamiento y la eliminación de basuras, incluida la manera de utilizar el equipo de abordó. Las directrices para la elaboración de los planes de gestión de basuras forman parte como anexo a las presentes normas.
9. Todos los puertos, terminales, muelles, chatas, diques y varaderos utilizados para cualquier buque, sea cual fuere su eslora o el número de tripulantes, deberán contar con instalaciones de recepción de basuras

con capacidad adecuada para que los buques que las utilicen no tengan que sufrir demoras innecesarias. Asimismo deberán establecer el servicio de recolección y traslado a los lugares autorizados para su disposición final, en coordinación con las autoridades competentes.

10. Se prohíbe la descarga de restos de pescado fresco y cualesquiera porciones del mismo en bahía y a distancias menores de tres (3) millas marinas de la tierra más cercana, incluidas las islas.
11. En todo buque de eslora igual o superior a DOCE (12) metros, se colocará rótulos en los que se notifique a la tripulación y a los pasajeros las prescripciones sobre eliminación de basuras descritas en el párrafo (2) de la presente norma.
12. Todo buque de arqueo bruto igual o superior a 400 toneladas y todo buque que esté autorizado a transportar 15 personas a más, llevará un “Libro Registro de Basuras”, el cual se ajustará al modelo que forma parte como anexo a las presentes normas.

DIRECTRICES PARA LA ELABORACION DE PLANES DE GESTION DE BASURAS

Persona designada para ejecutar el Plan

En el plan de gestión de basuras se designará a una persona de la dotación responsable de implantar los procedimientos establecidos en el plan.

Dicha persona deberá contar con la ayuda de personal para garantizar que el recojo, separación y tratamiento de basuras se lleven a cabo eficazmente en todos los sectores del buque, y que los procedimientos de abordaje se apliquen de conformidad con el plan de gestión de basuras.

Procedimientos para el recojo de basuras

- Determinar los receptáculos adecuados para el recojo y separación.
- Determinar los puntos donde se colocarán los receptáculos y se efectuará el recojo y separación.
- Describir el proceso de transporte de las basuras desde la fuente de generación hasta los puntos de recojo y separación.
- Describir como se manipulan las basuras entre los puntos de recojo y separación primarios y otros métodos de manipulación relacionados con:
 - Las necesidades de las instalaciones receptoras, teniendo en cuenta los posibles recursos locales de reciclaje;
 - El tratamiento abordo;
 - El almacenamiento;
 - La eliminación en el mar.
- Describir los programas de capacitación requeridos para facilitar el recojo de basuras.

Procedimientos para el tratamiento de basuras

- Determinar al personal responsable del funcionamiento del equipo.
- Determinar dispositivos de tratamiento disponibles y sus posibilidades.
- Determinar los lugares donde se encontrarán los dispositivos y puntos de tratamiento.
- Determinar las categorías de basuras que se han de tratar con cada uno de los dispositivos de tratamientos disponibles.
- Describir cómo se manipularán las basuras entre los puntos de tratamiento primarios y los de almacenamiento o eliminación.
- Describir los procedimientos de tratamiento utilizados en relación con:
 - Las necesidades de las instalaciones receptoras, teniendo en cuenta los posibles recursos locales de reciclaje;
 - El almacenamiento;
 - La eliminación en el mar;

- Describir los programas de formación o enseñanza requeridos para facilitar el tratamiento de las basuras;
- Determinar los procedimientos operacionales y de mantenimiento disponible (esto puede hacerse consultando los documentos disponibles a bordo).

Procedimientos para el almacenamiento de basuras

- Determinar la ubicación, el uso previsto, y la capacidad de los puntos de almacenamiento disponibles para cada categoría de basura;
- Describir como se manipulan las basuras entre los puntos de almacenamiento y de eliminación en relación con:
 - La descarga en las instalaciones receptoras, teniendo en cuenta los posibles recursos locales de reciclaje;
 - La eliminación en el mar;
- Describir los programas de capacitación requeridos para facilitar el tratamiento de basuras.

Procedimientos para la eliminación de basuras

Describir los procedimientos de abordaje para garantizar el cumplimiento de las prescripciones del anexo V del MARPOL 73/78 respecto de la eliminación de basura.

1.3.2 Definición de Términos (Congreso de la República - 2000,2006).

- **Generador.-** Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

- **Gestión de residuos sólidos.-** Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos de ámbito nacional, regional y local.
- **Motonave fluvial.-** Embarcación con propulsión apta para transportar pasajeros y carga.
- **Operador.-** Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.
- **Reaprovechar.-** Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de reaprovechamiento el reciclaje, recuperación o reutilización.
- **Reciclaje.-** Toda actividad que permite reaprovechar un residuo sólido mediante un proceso de transformación para cumplir su fin inicial u otros fines.
- **Recuperación.-** Toda actividad que permita reaprovechar partes de sustancias o componentes que constituyen residuo sólido.
- **Residuos sólidos.-** Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer.
- **Residuos comerciales.-** Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, Restaurantes, Supermercados, Tiendas, Bares, Bancos, Centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.

- **Residuos domiciliarios.-** Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.
- **Residuos de instalaciones o actividades especiales.-** Son aquellos residuos sólidos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: Plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, Puertos, Aeropuertos, Terminales terrestres, Instalaciones navieras y militares, entre otras; o de aquellas actividades públicas o privadas que movilizan recursos humanos, equipos o infraestructuras, en forma eventual, como conciertos musicales, campañas sanitarias u otras similares.
- **Segregación.-** Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
- **Semisólido.-** Material o elemento que normalmente se asemeja a un lodo y que no posee suficiente líquido para fluir libremente.
- **Tratamiento.-** Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.

1.4 Sistema de Variables.

1.4.1. Variable independiente:

Y₁: Gestión de los residuos sólidos generados en el transporte fluvial.

1.4.2. Variable dependiente:

X₁: Comportamiento de los pasajeros (cultura ambiental).

X₂: Residuos generados.

1.5 Hipótesis:

1.5.1. H₀:

La evaluación de la gestión de los residuos sólidos generados por la navegación fluvial de las lanchas durante el trayecto entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos y viceversa, permite identificar deficiencias en la gestión y generar alternativas de solución para mejorar el servicio de transporte fluvial de pasajeros.

1.5.2. H_i:

La evaluación de la gestión de los residuos sólidos generados por la navegación fluvial de las lanchas durante el trayecto entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos y viceversa, no permite identificar deficiencias en la gestión y generar alternativas de solución para mejorar el servicio de transporte fluvial de pasajeros.

II. MARCO METODOLÓGICO.

1. Tipo de investigación.

De acuerdo a la orientación.

- Aplicada

De acuerdo a la técnica de contrastación:

- Descriptiva

2. Diseño de investigación.

Evaluación de la Gestión de los Residuos Sólidos de las embarcaciones seleccionadas en cuanto al aspecto cultural de la población (pasajeros) antes del zarpe, y la caracterización al desembarcar en los respectivos puertos, tanto como en la ciudad de Yurimaguas como en la de Iquitos.

3. Población y Muestra.

Población: Conformada por todas las embarcaciones (lanchas) que hacen ruta entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos (que en su totalidad suman 9).

Muestra: Conformada por una muestra representativa del 30 % de la población, 3 embarcaciones (Ver Anexo 03), cabe recalcar que de las 9 embarcaciones 5 pertenecen a Transportes Eduardo S.R.L. y son las únicas que hacen ruta continua, cada 2 o 3 días, las otras 4 son embarcaciones que no tienen ruta continua de pasajeros, mayormente se dedican al rubro de transporte de carga. Adicionalmente a estas 3 embarcaciones se evaluó una embarcación más, para utilizarla en caso de eliminar una de las muestras.

4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se utilizaron las siguientes técnicas:

2.4.1 De fuentes primarias.

Se recopiló la información de las unidades de monitoreo – muestreo, determinados de acuerdo a la frecuencia de zarpes y a las capacidades de las lanchas, que consistió en:

- Verificación in situ del manejo que tienen los residuos sólidos en las lanchas, para así poder realizar un diagnóstico situacional actual de la gestión de residuos sólidos con la que cuentan.
- Recopilación de información de cada unidad de monitoreo, de acuerdo a las fechas de zarpe de las lanchas.
- Determinación de los parámetros básicos (producción, composición, densidad, % humedad y de cenizas) de los residuos sólidos generados en las estaciones de monitoreo.

2.4.2 De fuentes secundarias.

Estuvo basada en información adicional que ayudó a evaluar los resultados obtenidos de las mediciones; ello ayudó a complementar la información primaria; las fuentes que se tomaran en cuenta son investigaciones anteriores, publicaciones, libros, folletos, revistas, periódicos, registros de instituciones y especialistas.

❖ Los equipos e instrumentos utilizados son:

- Balanza romana de 50 kg.
- Cámara fotográfica digital.
- Calculadora científica.

5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Los resultados de campo fueron estructurados en el gabinete; así mismo se elaboraron tablas, cuadros, gráficos y la interpretación de los mismos, que fueron resumidos con los promedios cuantitativos de cada parámetro básico evaluado, descritos en las conclusiones del trabajo en función a los objetivos específicos planteados.

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico situacional actual de la gestión de los residuos:

Para el diagnóstico de la gestión de residuos sólidos de las embarcaciones durante el trayecto Yurimaguas-Iquitos y viceversa se tomó en cuenta 3 aspectos:

a) Operativo.-

i. Generación.

Los residuos sólidos generados en las embarcaciones están conformados en su mayoría por residuos de cocina, plásticos, papel y cartón; y de manera minoritaria pero no menos importante latas, tela y vidrio.

ii. Almacenamiento.

Las embarcaciones cuentan con dos tipos de almacenamiento, uno temporal y otro central; el almacenamiento temporal se realiza mediante tachos de polietileno que están estratégicamente ubicados en el segundo y tercer piso de las mismas, que son los pisos destinados para los pasajeros, en el primero se transporta carga; cabe mencionar que no existe segregación en la fuente. El almacenamiento central se lleva a cabo en la parte posterior de cada piso de las embarcaciones, no cuentan con un contenedor general, la basura se acopia en el piso de las embarcaciones (Ver Anexo N° 11.2).

iii. Recolección.

La recolección de los residuos sólidos durante el viaje es realizado por el personal de la embarcación, marinero(s) de limpieza, que varían entre uno y dos, dependiendo de las dimensiones de la embarcación.

iv. Transporte.

El transporte de los Residuos Sólidos en la embarcaciones es realizado de forma manual por el/los marinero(s) de limpieza, estos residuos son conducidos hacia la zona del almacenamiento central.

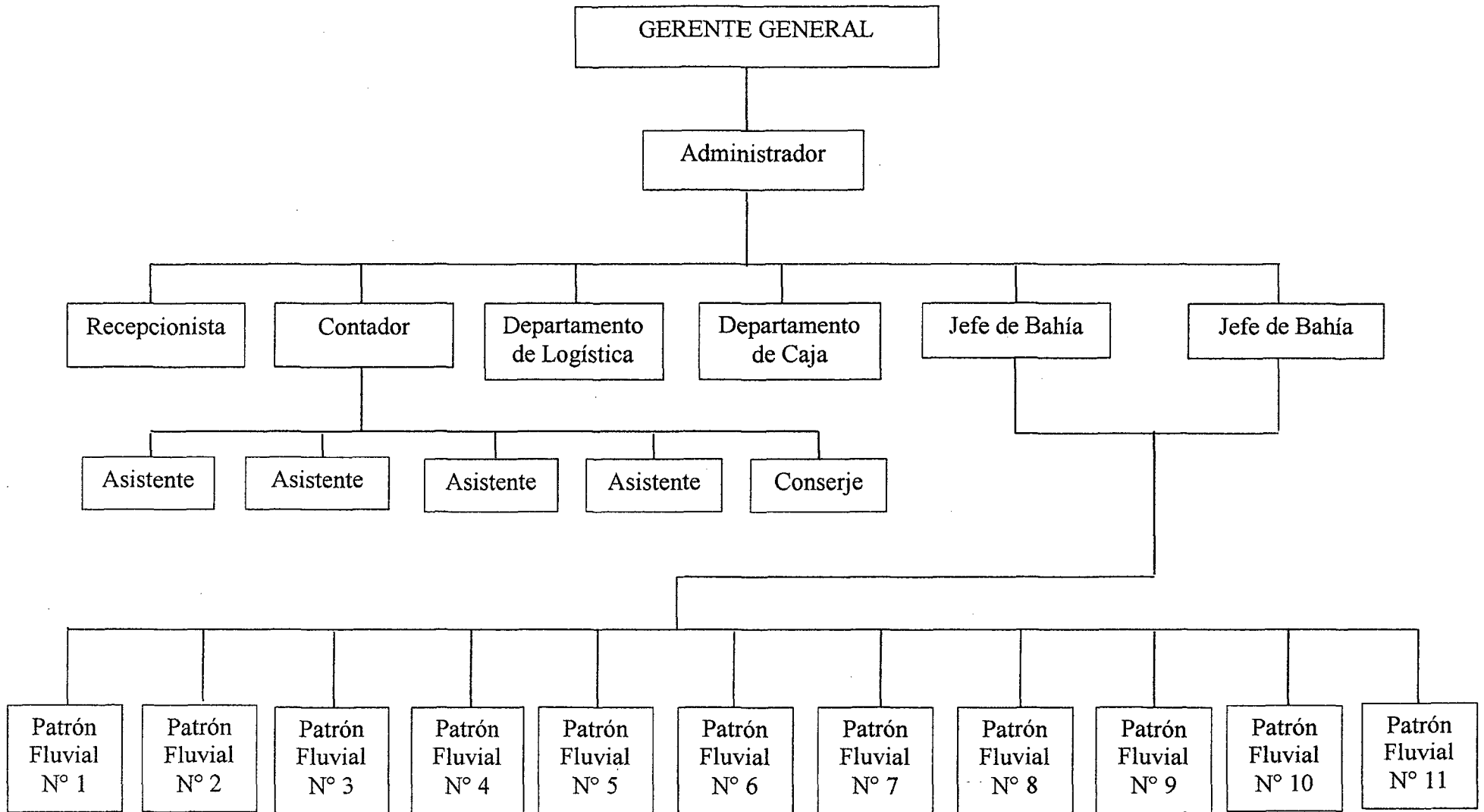
Al desembarcar en los respectivos puertos, los residuos son transportados por el/los marinero(s) de limpieza hacia un contenedor central ubicado en el puerto donde desembarquen; una vez depositados, el Municipio competente se hace cargo de estos residuos, pasando a formar parte de los residuos municipales.

v. Disposición final.

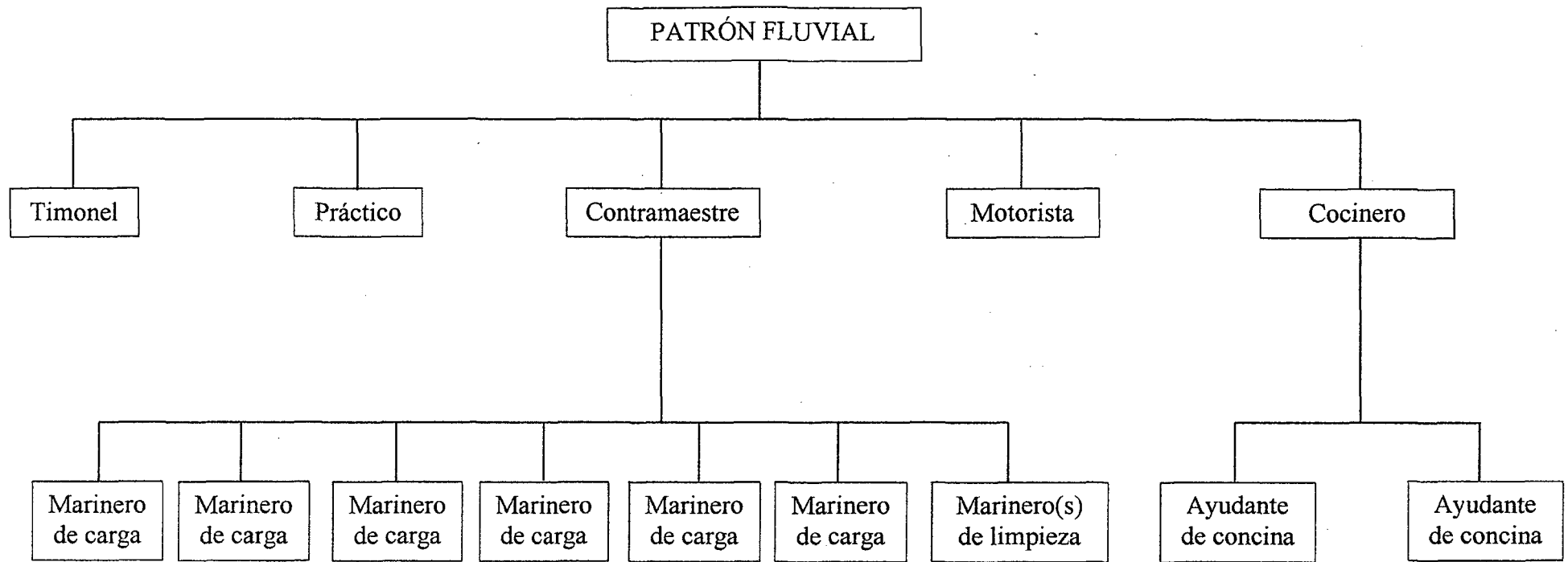
Como los Residuos Sólidos generados por el transporte fluvial forman parte de los residuos municipales, la deposición final se lleva a cabo en el botadero de la ciudad (en el de Yurimaguas o de Iquitos).

- b) Administrativo.-** Para determinar los responsables del área de limpieza en las embarcaciones, se elaboró un Organigrama de la empresa Transportes Eduardo S.R.L., un organigrama de mando dentro de las embarcaciones, y se entrevistó a los responsables del área de limpieza con el fin de conocer el grado de cultura ambiental y la técnica de prestación del servicio.

ORGANIGRAMA EMPRESARIAL DE TRANSPORTES EDUARDO S.R.L.



ORGANIGRAMA GENERAL DE MANDO DENTRO DE LAS LANCHAS



Producto de los anteriores organigramas se pudo determinar que el Patrón fluvial, el Contraмаestre y el/los Marinero(s) de limpieza son los responsables de la limpieza dentro de la embarcación, siendo este último el responsable directo. Para poder obtener un mejor panorama se entrevistó a todos los involucrados (Ver Anexo N° 05) ya identificados, cuyos resultados se muestran a continuación.

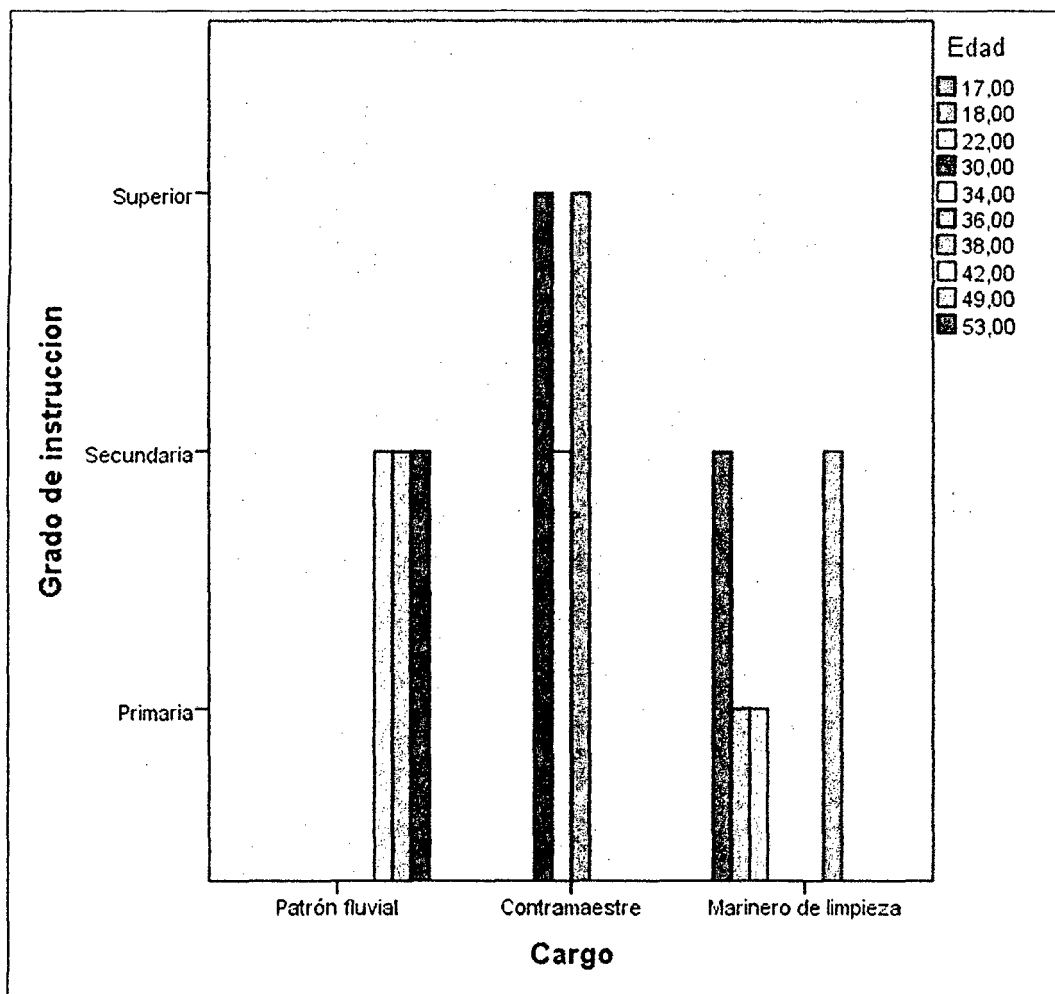
El número de personas entrevistadas fueron 11, tres Patrones fluviales, tres Contraмаestres y cinco Marineros de limpieza; cabe mencionar que las embarcaciones “Eduardo V” y “Gilmer V” cuentan con dos marineros de limpieza, y el “Eduardo II” solo con uno.

Cuadro N° 01: Resúmenes de casos de la entrevista.

N°	Cargo	Grado de instrucción	Edad
1	Patrón fluvial	Secundaria	53
2	Patrón fluvial	Secundaria	49
3	Patrón fluvial	Secundaria	42
4	Contraмаestre	Superior	36
5	Contraмаestre	Secundaria	34
6	Contraмаestre	Superior	30
7	Marinero de limpieza	Secundaria	17
8	Marinero de limpieza	Secundaria	38
9	Marinero de limpieza	Primaria	18
10	Marinero de limpieza	Primaria	18
11	Marinero de limpieza	Primaria	22
Total	11	11	11

Elaboración propia.

Grafico N° 01: Datos de la tripulación entrevistada.



Fuente: Cuadro N° 01.

Del gráfico podemos determinar el grado de instrucción y edad en función del cargo que ocupan en las embarcaciones, así podemos distinguir que la edad de los marineros de limpieza fluctúan entre los 17 y 32 años, con una tendencia hacia los 17 y 18 años edad, todos estos con un grado de instrucción académica de mayoritaria de nivel primario. Las edades de los Contraмаestres varían entre los 30 y 36 años de edad con una instrucción mayoritaria de nivel superior. En cuanto a los Patrones fluviales las edades fluctúan entre 42 y 53 años de edad con instrucción académica de nivel secundario.

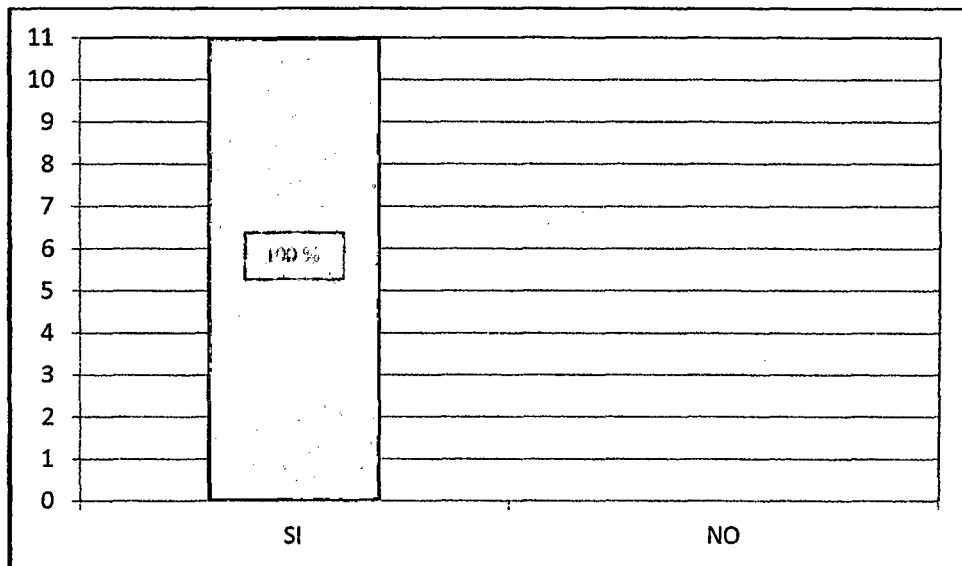
CULTURA AMBIENTAL DE LA TRIPULACIÓN

Cuadro N° 02: Conciencia del impacto en el ambiente de los residuos sólidos - tripulación.

Contamina	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	11	100.0	100.0
No	0	0.0	100.0
Total	11	100.0	

Elaboración propia.

Grafico N° 02: Conciencia del Impacto en el Ambiente de los Residuos Sólidos - Tripulación.



Fuente: Cuadro N° 02.

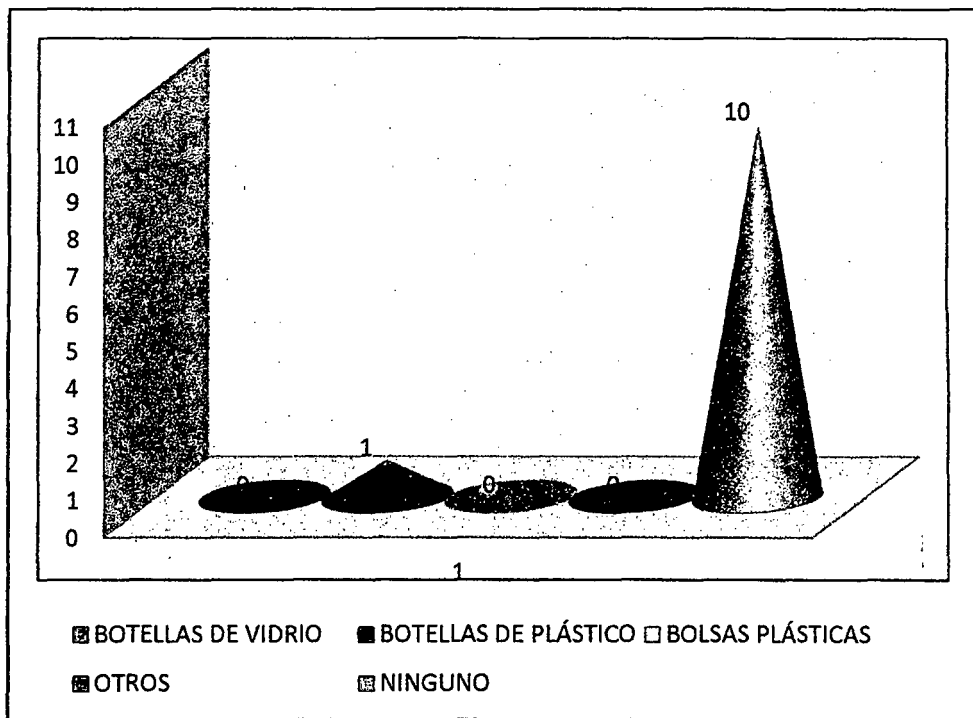
Del gráfico se puede notar que los encargados de la limpieza en las lanchas están conscientes de que los residuos sólidos generan contaminación en los ríos.

Cuadro N° 03: Reutilización de los Residuos Sólidos Generados - Tripulación.

Residuos	Reutilización (Frecuencia)	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Botellas de vidrio	0	0.0	0.0
Botellas de plástico	1	9.1	9.1
Bolsas plásticas	0	0.0	9.1
Otros	0	0.0	9.1
Ninguno	10	90.9	100.0
Total	11	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 03: Reutilización de los residuos sólidos generados - tripulación.



Fuente: Cuadro N° 03.

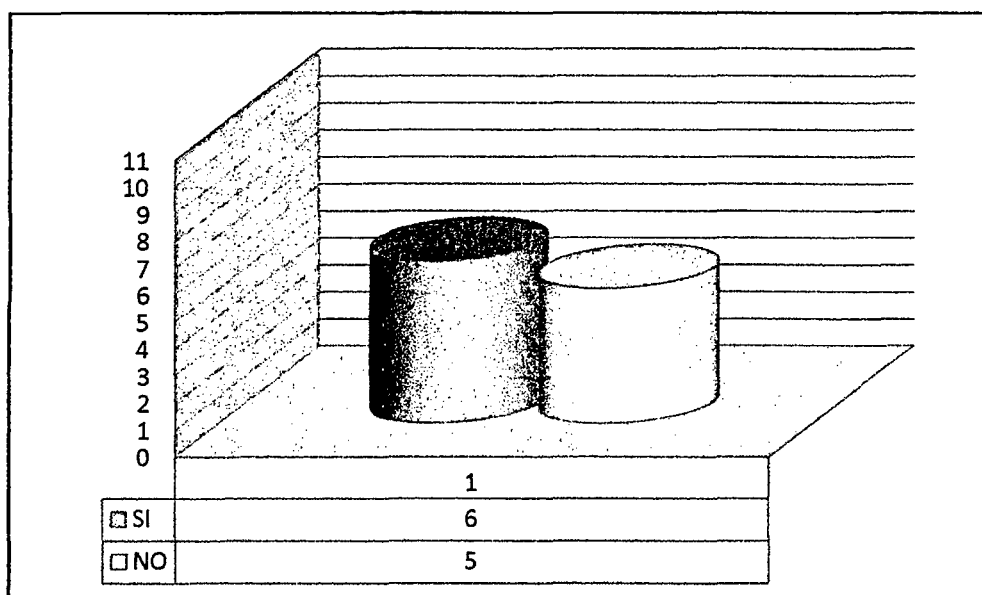
Del gráfico se puede determinar que los residuos sólidos generados en las embarcaciones durante el transporte fluvial no vuelven a ser reutilizados; el único incidente en las entrevistas que señala que las botellas de plástico son reutilizadas fue la entrevista que se realizó a un marinero de limpieza, y este se descartó al entrevistar al Patrón fluvial de la embarcación, que indicó que no se reutiliza ningún tipo de residuos generado en la misma.

Cuadro N° 04: Conocimiento de la tripulación de las enfermedades causadas por los residuos sólidos.

Conoce	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	6	54.5	54.5
No	5	45.5	100.0
Total	11	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 04: Conocimiento de la tripulación de las enfermedades causadas por los residuos sólidos.



Fuente: Cuadro N° 04.

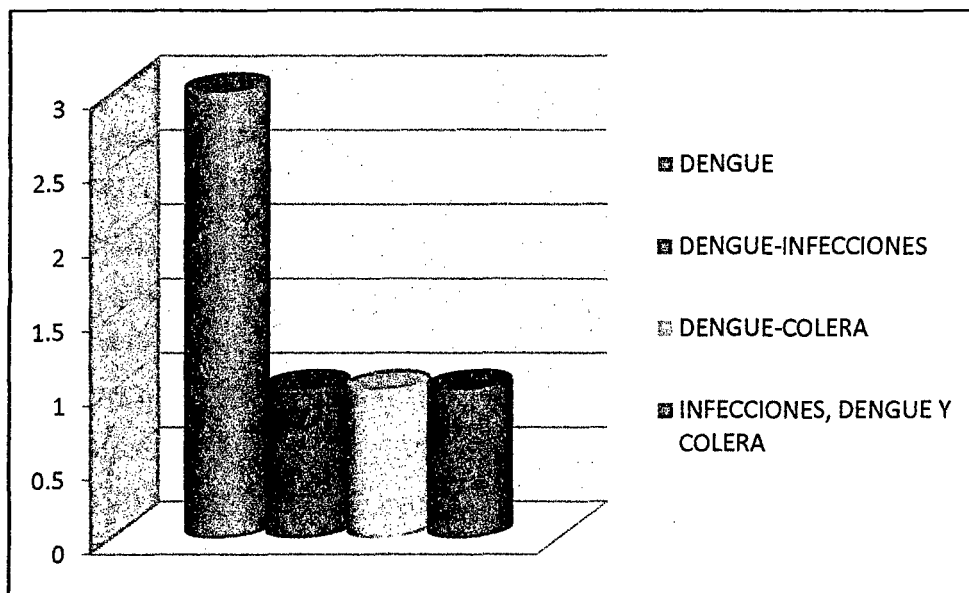
Del gráfico se puede notar que más de la mitad de la población encuestada está al tanto de las consecuencias en la salud que trae consigo el inadecuado manejo de los residuos sólidos. Las enfermedades que indicaron se muestran a continuación:

Cuadro N° 05: Enfermedades causadas por los residuos sólidos señaladas por la tripulación.

Enfermedad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Dengue	3	50.0	50.0
Dengue e Infecciones	1	16.7	66.7
Dengue y Cólera	1	16.7	83.4
Infecciones, Dengue y Cólera	1	16.7	100.0
Total	6	100.0	

Elaboración propia.

Grafico N° 05: Enfermedades causadas por los residuos sólidos señaladas por la tripulación.



Fuente: Cuadro N° 05.

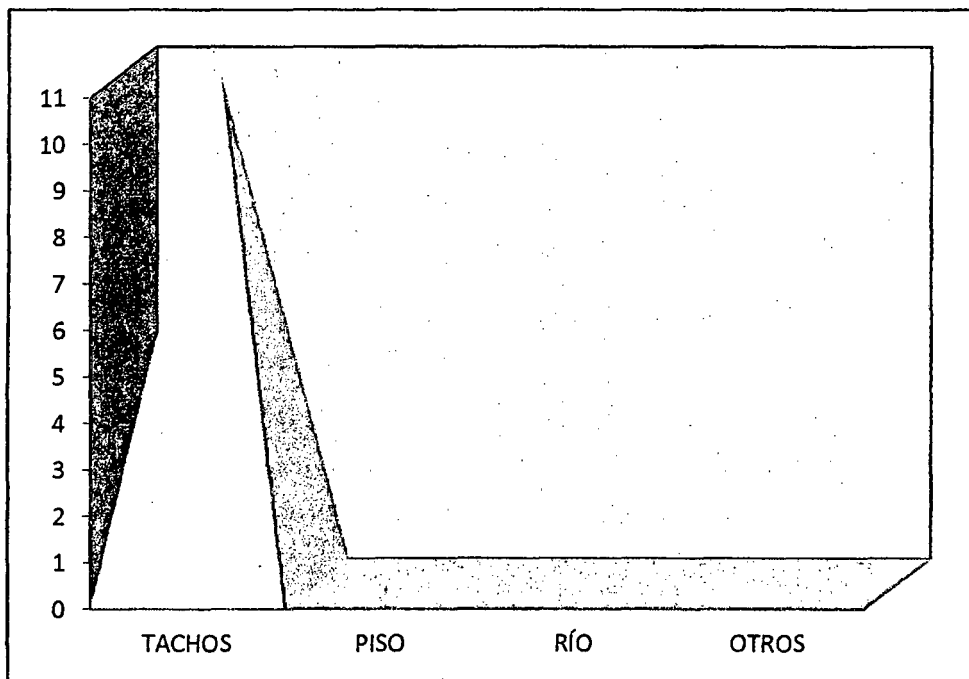
Del gráfico se entiende que es el Dengue la enfermedad más común conocida por la tripulación, seguida del Cólera y las infecciones.

Cuadro N° 06: Disposición de los residuos sólidos - tripulación.

Disposición de los RR.SS.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Tachos	11	100.0	100.0
Piso	0	0.0	100.0
Rio	0	0.0	100.0
Otros	0	0,0	100.0
Total	11	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 06: Disposición de los residuos sólidos - tripulación.



Fuente: Cuadro N° 06.

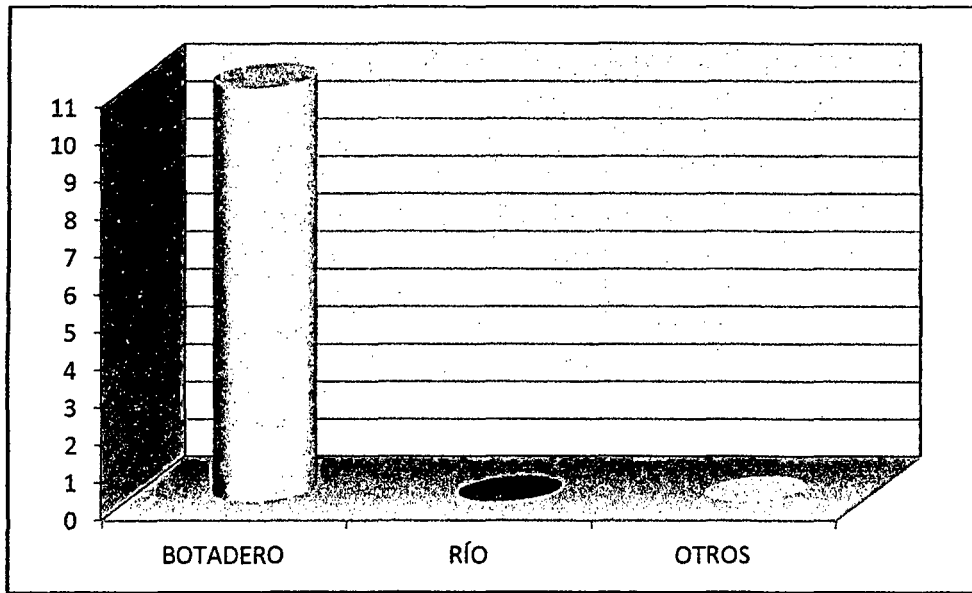
A raíz del gráfico podemos determinar que la basura generada en las lanchas durante la ruta, es dispuesta en los tachos que se encuentran dentro de las mismas.

Cuadro N° 07: Disposición final de los residuos sólidos.

Disposición Final	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Botadero	11	100.0	100.0
Río	0	0.0	100.0
Otros	0	0.0	100.0
Total	11	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 07: Disposición final de los residuos sólidos.



Fuente: Cuadro N° 07.

A raíz del gráfico podemos corroborar que los residuos sólidos generados durante el transporte fluvial entre las Ciudades de Yurimaguas e Iquitos, tienen como destino final el botadero de la ciudad donde respectivamente atraquen; cabe recalcar que existe una cierta cantidad de residuos que tienen sus destino final en los ríos, pues estos son arrojados durante el trayecto de la ruta por los pasajeros, el porcentaje de pasajeros que arrojan sus residuos a los ríos se precisa en el desarrollo de la investigación.

DE LA TÉCNICA DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIEZA

La limpieza de las embarcaciones consiste en un barrido de las mismas; durante la ruta, la limpieza de las embarcaciones se realiza 5 veces al día, antes y después de cada comida, a excepción del desayuno en donde se realiza después del mismo. Una vez atracado en el debido puerto (de Yurimaguas o de Iquitos) se hace una limpieza general de lancha, que consiste en un barrido y trapeado de la embarcación. Esta limpieza se realiza de manera manual.

- c) **Aspectos Sociales y Educativos.-** Para poder determinar el número de pasajeros a encuestar, se realizó un sondeo del mayor número de pasajeros en un periodo de un

año de las embarcaciones ya identificadas, cuyos resultados se muestran a continuación.

Cuadro N° 08: Mayor número de pasajeros en un periodo de un año.

LANCHA	N° DE PASAJEROS		PROMEDIO
	BAJADA	SURCADA	
EDUARDO II	186	160	173
EDUARDO V	189	178	184
GILMER V	210	190	200

Elaboración propia.

Del cuadro se distingue que el número de pasajeros promedio más alto identificado pertenece a una población de 200 pasajeros. Tomando como población referencial este promedio, se procedió a tomar una muestra representativa del 30% de la misma, que corresponde a 60 pasajeros que han sido encuestados (Ver Anexo N° 06 y 11.1) por lancha y viaje, sumando un total de 360 encuestas realizadas.

Cuadro N° 09: Resúmenes de casos de la encuesta – nacionalidad.

Nacionalidad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Peruana	349	96.9	96.9
Extranjera	11	3.1	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Cuadro N° 10: Resúmenes de casos de la encuesta – sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Masculino	206	57.2	57.4
Femenino	154	42.8	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Cuadro N° 11: Resúmenes de casos de la encuesta – edad.

Total	360
Media	33.62
Moda	35
Rango	62
Mínimo	11
Máximo	73

Elaboración propia.

Cuadro N° 12: Resúmenes de casos de la encuesta – grado de instrucción.

Grado de Instrucción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Primaria	48	13.3	13.3
Secundaria	243	67.5	80.8
Superior	69	19.2	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

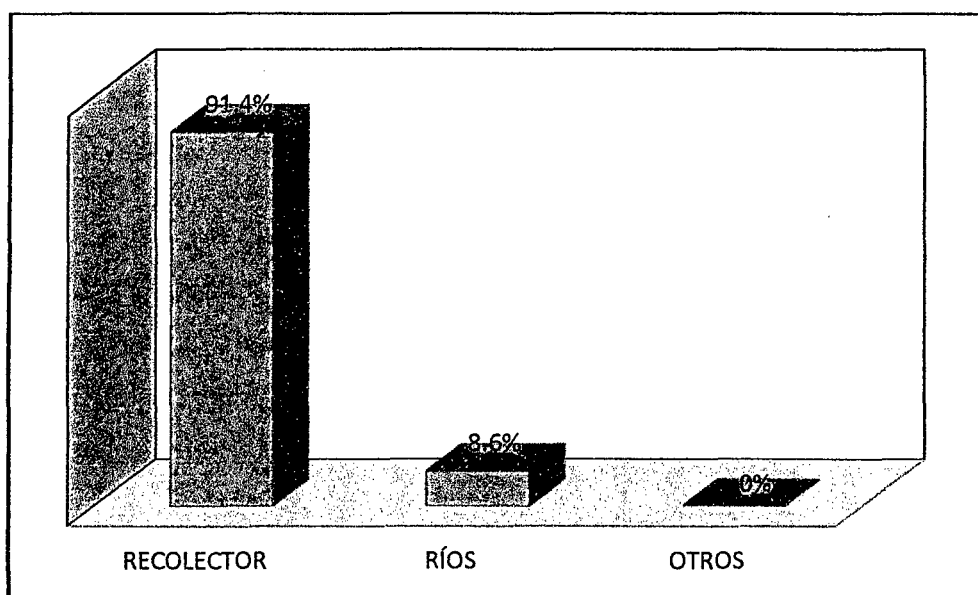
CULTURA AMBIENTAL DE LOS PASAJEROS

Cuadro N° 13: Disposición de los residuos sólidos – pasajeros.

Disposición de los RR.SS.	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Recolector	329	91.4	91.4
Río	31	8.6	100.0
Otros	-	-	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 08: Disposición de los Residuos Sólidos –Pasajeros.



Fuente: Cuadro N° 13.

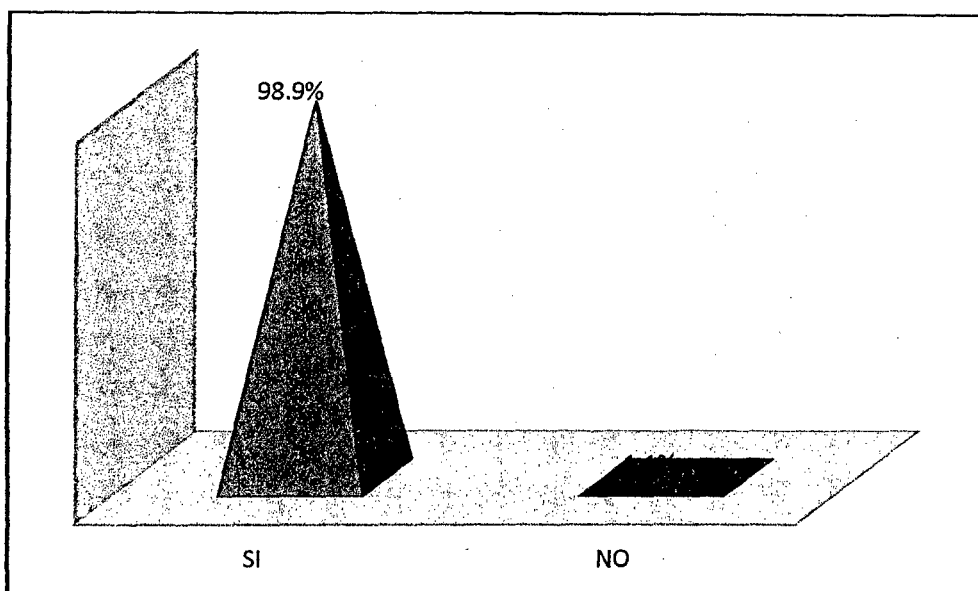
Del gráfico podemos determinar que de las 360 personas encuestadas, 329 (91,4 %) botan la basura que generan en los recolectores (tachos) y 31 (8,6 %) personas en los ríos; es decir, que de cada 100 personas 91 botan su basura en los recolectores y 9 lo hacen en el río; sin embargo, de la observación in situ (Ver Anexo N° 09) se pudo determinar que un promedio de 27 de personas de 215 pasajeros (12,6%) arrojan su residuos a los ríos, 16 al piso (7,4%) y 172 a los recolectores (80%); haciendo un promedio entre las entrevistas y las observaciones in situ de un 85,7 % de pasajeros que arrojan su basura a los tachos, un 10,6% a los río y un 3,7 % a los pisos.

Cuadro N° 14: Grado de preocupación por la higiene en la embarcación.

Le Preocupa la Higiene	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	356	98.9	98.9
No	4	1.1	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 09: Grado de preocupación por la higiene en la embarcación.



Fuente: Cuadro N° 14.

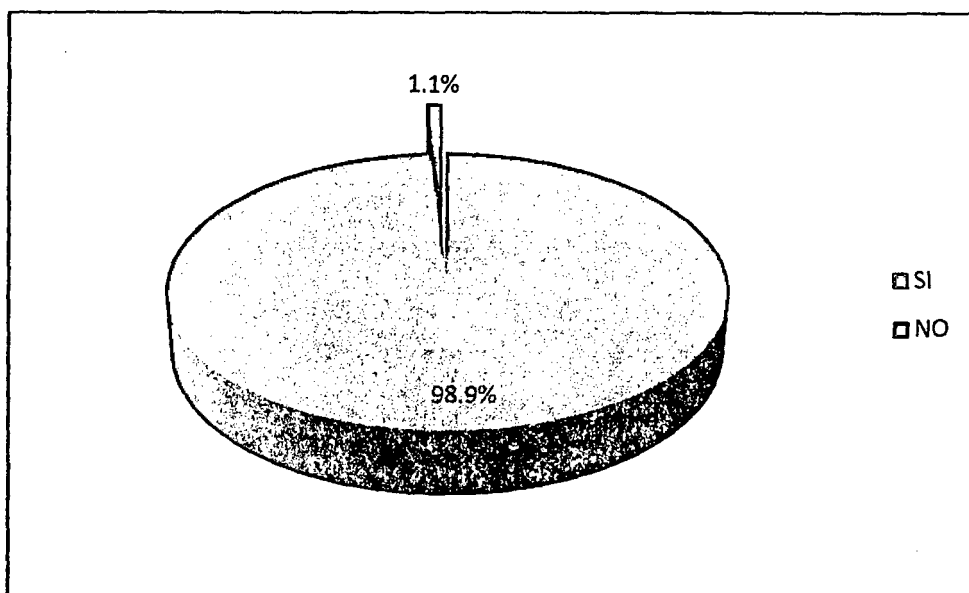
Del gráfico podemos determinar que al 98.9 % de la población le preocupa la limpieza en la embarcación y solo al 1.1 % restante no le preocupa; por lo que se puede determinar el tipo de cultura sanitaria de los pasajeros, con un grado de participación mayoritaria en la limpieza de la misma.

Cuadro N° 15: Conciencia del impacto en el ambiente de los residuos sólidos - pasajeros.

Contamina	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Si	356	98.9	98.9
No	4	1.1	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 10: Conciencia del impacto en el ambiente de los residuos sólidos - pasajeros.



Fuente: Cuadro N° 15.

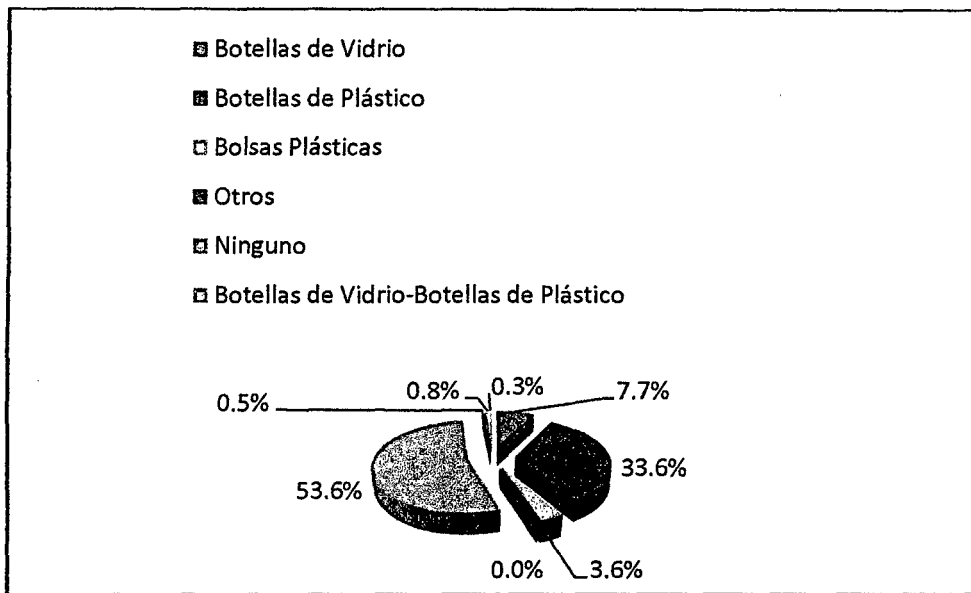
El gráfico muestra que un 98.9 % de la población encuestada sabe que la basura contamina los ríos; es decir, que existe un gran número de personas que están conscientes de esta problemática ambiental, con solo un 1.1 % que no.

Cuadro N° 16: Reutilización de los residuos sólidos - pasajeros.

Residuo	Reutilización (Frecuencia)	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Botellas de Vidrio	28	7.7	7.7
Botellas de Plástico	123	33.6	41.3
Bolsas Plásticas	13	3.6	44.9
Otros	0	0	44.9
Ninguno	196	53.6	98.5
Botellas de Vidrio-			
Botellas de Plástico	2	0.5	99
Botellas de Plástico-			
Bolsas Plásticas	3	0.8	99.8
Botellas de Vidrio-			
Botellas de Plástico-			
Bolsas Plásticas	1	0.3	100
Total	360	100	

Elaboración propia.

Gráfico N° 11: Reutilización de los residuos sólidos - pasajeros.



Fuente: Cuadro N° 16.

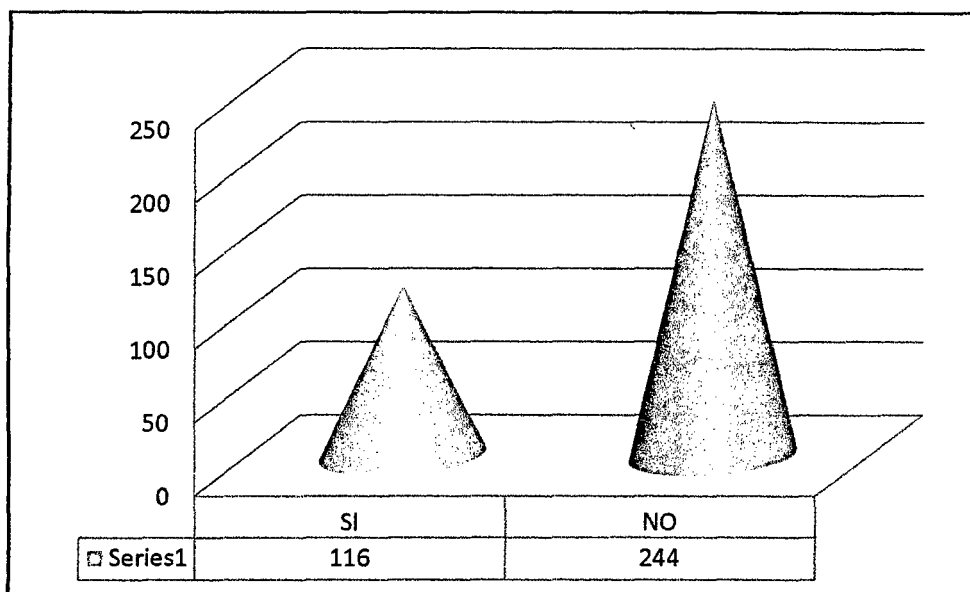
Del gráfico podemos determinar que de cada 1000 personas 536 no reutilizan ningún tipo de residuo, 336 reutilizan botellas de plásticos, 36 reutilizan bolsas plásticas, 3 reutilizan botellas de vidrio, y los 89 restantes reutilizan botellas de vidrio y botellas plásticas.

Cuadro N° 17: Conocimiento de personas que utilizan los residuos sólidos como abono.

Conoce	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Si	116	32.2	32.2
No	244	67.8	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 12: Conocimiento de personas que utilizan los residuos sólidos como abono.



Fuente: Cuadro N° 17.

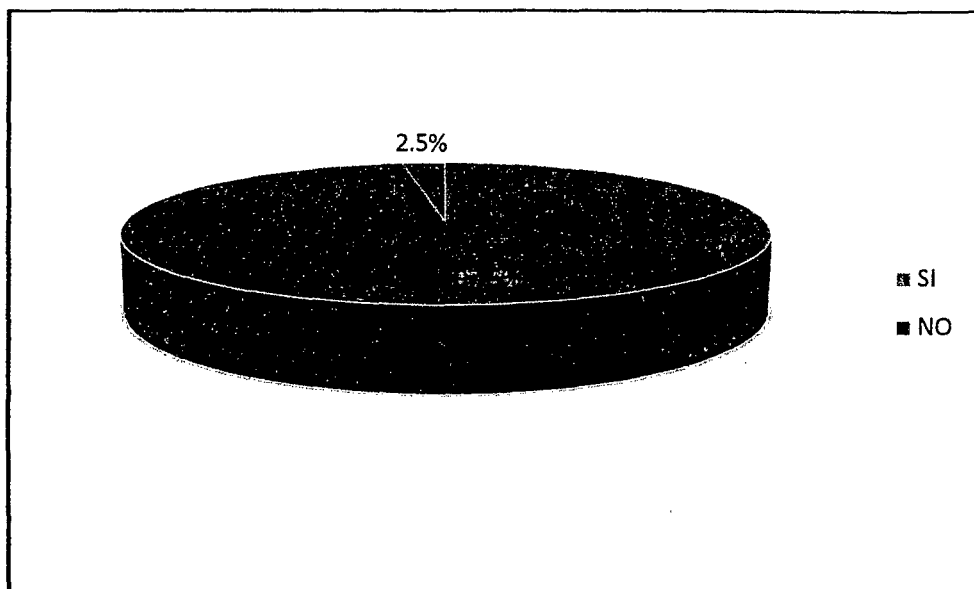
El gráfico muestra que 116 personas conocen a alguien que utiliza la basura como abono (un 32 %) y 244 personas no conocen (un 68 %). Con esta pregunta se pretende conocer el grado de conocimiento de las personas en cuanto a uno de los usos que se le puede dar a los residuos sólidos.

Cuadro N° 18: Grado de participación de los pasajeros en un programa de segregación en la fuente.

Participaría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Si	351	97.5	97.5
No	9	2.5	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 13: Grado de participación de los pasajeros en un programa de segregación en la fuente.



Fuente: Cuadro N° 18.

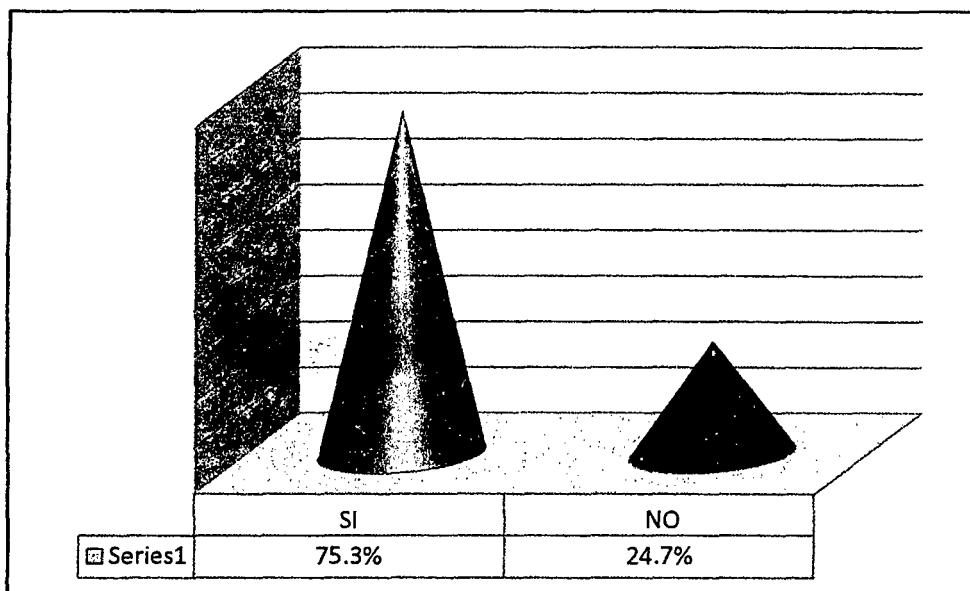
Si se implementase un plan segregación de residuos sólidos, del gráfico se puede determinar el grado de participación de los pasajeros; teniendo una aceptación y colaboración del 97 % de los mimos.

Cuadro N° 19: Conocimiento de los pasajeros de las enfermedades causadas por los residuos sólidos.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Si	271	75.3	75.3
No	89	24.7	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 14: Conocimiento de los pasajeros de las enfermedades causadas por los residuos sólidos.



Fuente: Cuadro N° 19.

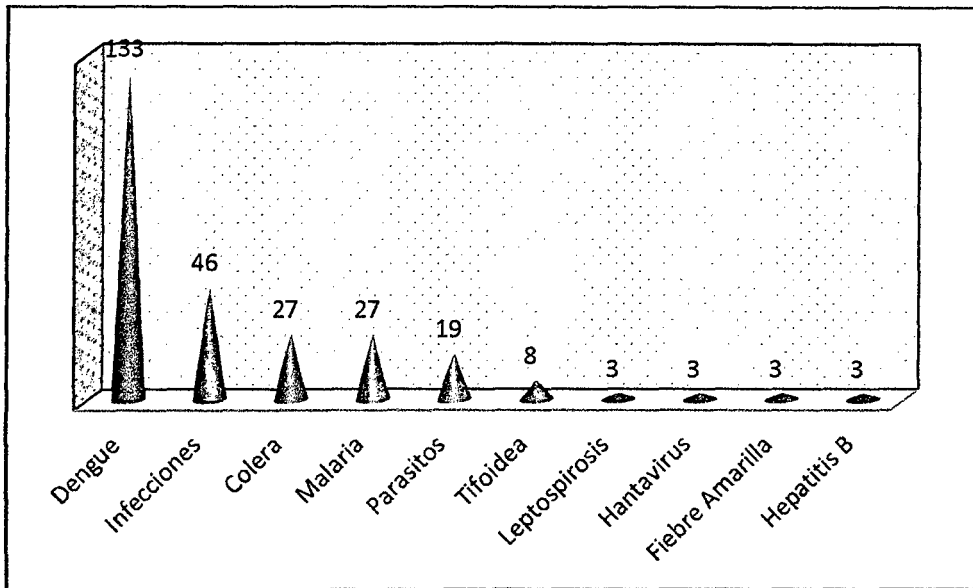
Del gráfico se puede apreciar un 75.3 % de los pasajeros están conscientes de las consecuencias a la salud que puede traer consigo el manejo inadecuado de los residuos sólidos; con un 24.7 % de la población por educar en cuanto a consecuencias del manejo inadecuado de los mismos.

Cuadro N° 20: Enfermedades causadas por los residuos sólidos señaladas por los pasajeros.

Enfermedades	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Dengue	133	49	49
Infecciones	46	17	66
Cólera	27	10	76
Malaria	27	10	86
Parásitos	19	7	93
Tifoidea	8	3	96
Leptospirosis	3	1	97
Hantavirus	3	1	98
Fiebre Amarilla	3	1	99
Hepatitis B	3	1	100
Total	271	100	

Elaboración propia.

Gráfico N° 15: Enfermedades causadas por los residuos sólidos señalas por los pasajeros.



Fuente: Cuadro N° 20.

Del gráfico se entiende que es el Dengue la enfermedad más común conocida por los pasajeros, seguida de las infecciones, el Cólera, la Malaria, Parásitos, Tifoidea, Leptospirosis, Hantavirus, Fiebre amarilla y la Hepatitis b. Algunas de estas pueden presentarse dentro de las embarcaciones, como la leptospirosis, hantavirus y otras fuera de estas, producto de la acumulación de los residuos sólidos en un lugar fijo, como es el caso del dengue y la fiebre amarilla.

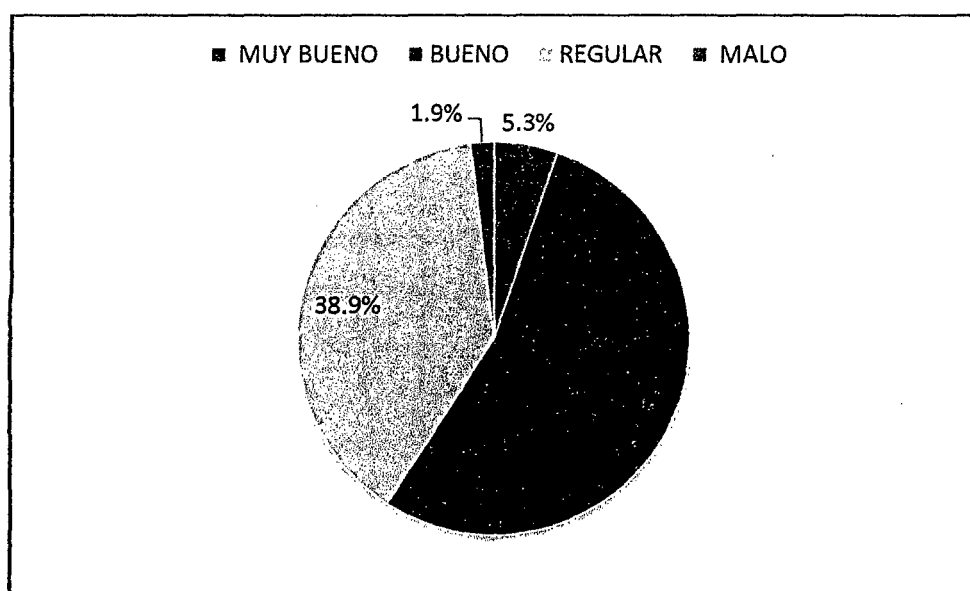
SERVICIO DE LIMPIEZA DE LA EMBARCACIÓN

Cuadro N° 21: Calificación del servicio de limpieza.

Calificación	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Muy bueno	19	5.3	5.3
Bueno	194	53.9	59.2
Regular	140	38.9	98.1
Malo	7	1.9	100.0
Total	360	100.0	

Elaboración propia.

Gráfico N° 16: Calificación del servicio de limpieza.



Fuente: Cuadro N° 21.

Del gráfico podemos distinguir que más de la mitad de los pasajeros, un 59.2 %, califica al servicio de limpieza entre bueno y muy bueno, un 38.9 % lo califica como regular y solo una minoría de 1.9 % como malo.

3.2. Caracterización de los residuos sólidos.

Para la caracterización de los residuos sólidos generados por el transporte fluvial de entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos y viceversa se tomaron en cuenta los siguientes parámetros: Producción, Densidad, Composición, Porcentaje de Humedad y Porcentaje de Cenizas (Ver Anexos N° 04, N° 07 y N°08).

3.2.1. Producción.-

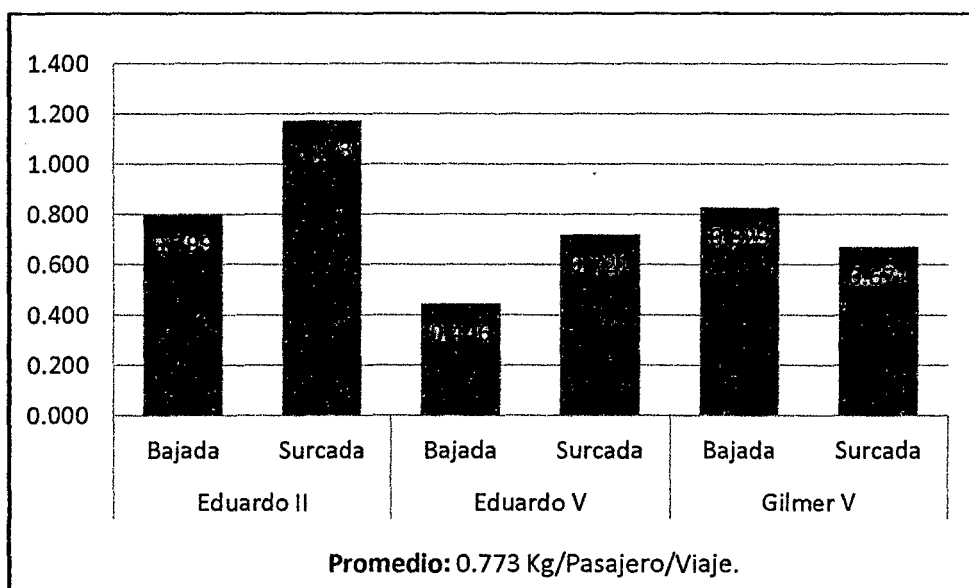
Los datos de producción obtenidos de la caracterización de residuos sólidos se muestran en el siguiente cuadro, incluida la Generación Per cápita (GPC):

Cuadro N° 22: Producción promedio de residuos sólidos.

Lanchas	Ruta	Producción (Kg)	Pasajeros	GPC (Kg/Pasajero/Viaje)
Eduardo II	Surcada	101.50	127	0.799
	Bajada	118.50	101	1.173
Eduardo V	Surcada	87.50	196	0.446
	Bajada	101.0	140	0.721
Gilmer V	Surcada	118.50	143	0.829
	Bajada	102.00	152	0.671
Promedio		104.83	143	0.773

Elaboración propia.

Gráfico N° 17: Generación Per cápita.



Fuente: Cuadro N° 22.

Del gráfico se puede apreciar la Generación Per cápita de los residuos sólidos, tanto de surcada (Iquitos-Yurimaguas) como de bajada (Yurimaguas-Iquitos), como un **máximo de 1.173 Kg/Pasajero/viaje de bajada**, un **mínimo de 0.446 Kg/Pasajero/Viaje de surcada** y una **media de 0.773 Kg/Pasajero/Viaje**; haciendo una estimación de **0.329 Kg/Pasajero/día**.

3.2.2. Densidad.-

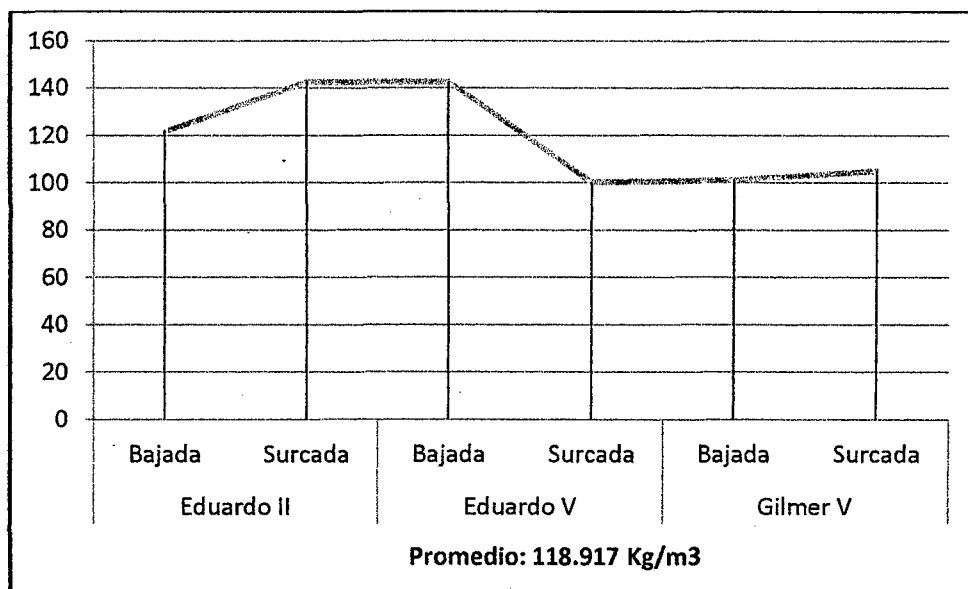
La densidad de los residuos sólidos obtenida de la caracterización se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 23: Densidad promedio de los residuos sólidos.

Lanchas	Ruta	Densidad (Kg/m ³)
Eduardo II	Bajada	121.775
	Surcada	142.817
Eduardo V	Bajada	142.455
	Surcada	100.200
Gilmer V	Bajada	101.095
	Surcada	105.160
Promedio		118.917

Elaboración propia.

Gráfico N° 18: Densidad de los residuos sólidos.



Fuente: Cuadro N° 23.

Del gráfico podemos distinguir las densidades de los residuos sólidos que muestran una densidad máxima de 142.817 Kg/m³, una mínima de 100.2 kg/m³ y una media de 118.917 Kg/m³.

3.2.3. Composición.-

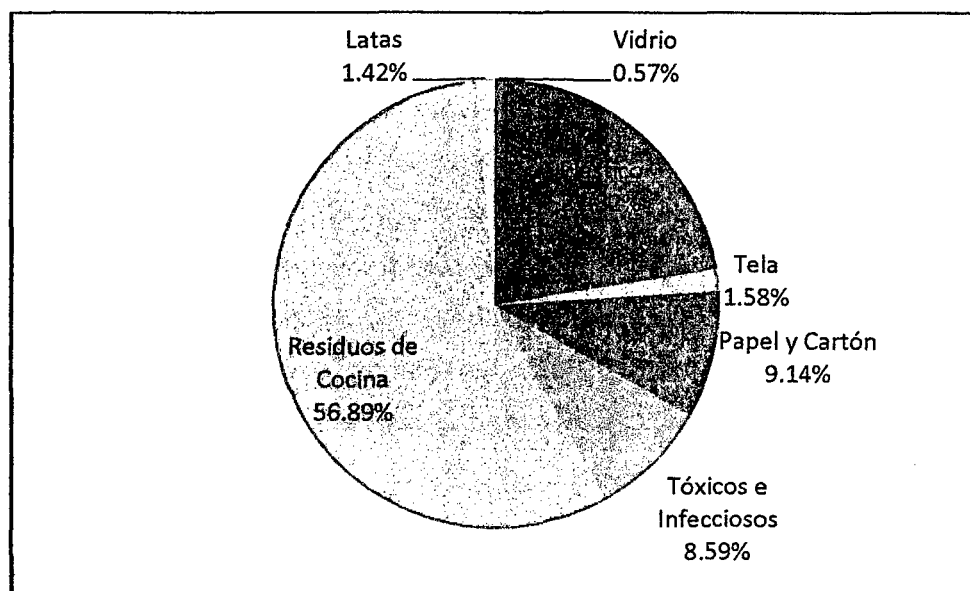
La composición de los residuos sólidos se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 24: Composición de los residuos sólidos.

Lanchas	Ruta	Composición							Total
		Vidrio (Kg)	Plástico (Kg)	Tela (Kg)	Papel y Cartón (Kg)	Tóxicos e Infecciosos (Kg)	Residuos de Cocina (Kg)	Latas (Kg)	
Eduardo II	Bajada	0.50	22.00	1.50	7.50	8.50	60.00	1.50	101.50
	Surcada	0.50	29.00	0.50	23.00	7.00	58.00	0.50	118.50
Eduardo V	Bajada	-	22.50	-	6.50	12.00	45.00	1.50	87.50
	Surcada	0.5	26.00	-	10.00	9.00	55.00	0.50	101.00
Gilmer V	Bajada	1.00	23.00	3.00	5.00	8.50	75.00	3.00	118.50
	Surcada	0.50	16.00	-	6.00	9.50	68.00	2.00	102.00
Promedio (Kg)		0.60	23.08	1.67	9.67	9.08	60.17	1.50	104.83
Porcentaje (%)		0.57	21.82	1.58	9.14	8.58	56.89	1.42	100.00

Elaboración propia.

Gráfico N° 19: Composición de los residuos sólidos.



Fuente: Cuadro N° 24.

El gráfico muestra la composición de los residuos sólidos con un 56.89 % de residuos de cocina, un 21.82 % de plástico, un 9.14 % de papel y cartón, un 8.59 % de tóxicos infecciosos, un 1.58 % de tela, un 1.42 % de lata y un 0.57 % de vidrio.

3.2.4. Porcentaje de Humedad.-

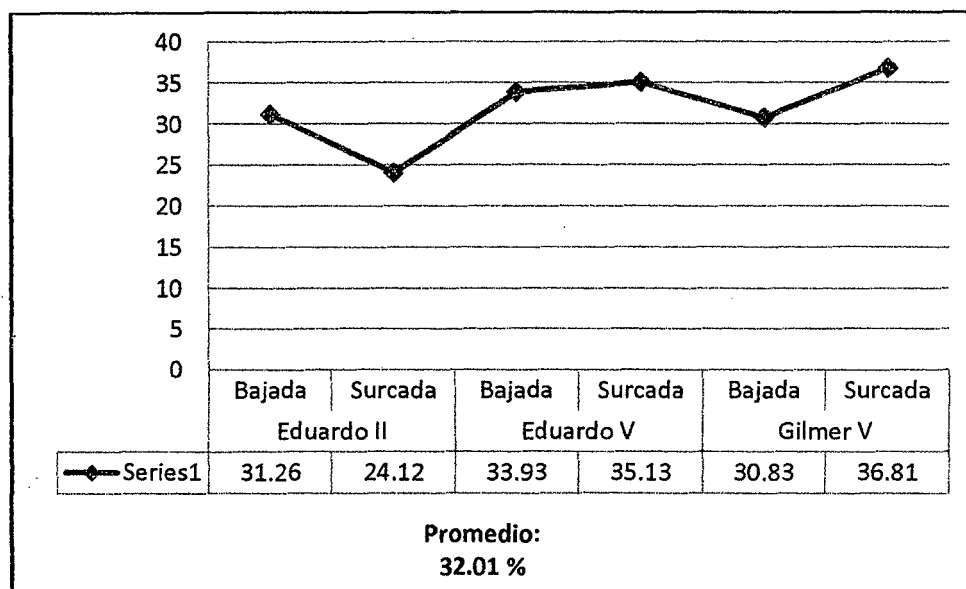
El porcentaje de humedad que contiene los residuos sólidos se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 25: Porcentaje de Humedad de los residuos sólidos.

Lanchas	Ruta	Humedad (%)
Eduardo II	Bajada	31.26
	Surcada	24.12
Eduardo V	Bajada	33.93
	Surcada	35.13
Gilmer V	Bajada	30.83
	Surcada	36.81
Promedio		32.01

Elaboración propia.

Gráfico N° 20: Porcentaje de Humedad de los residuos sólidos (%).



Fuente: Cuadro N° 25.

Del gráfico podemos distinguir que el porcentaje de humedad promedio que contienen los residuos sólidos es de **32.01 %**, con un **máximo de 36.81 %** y un **mínimo de 24.12 %**.

3.2.5. Porcentaje de Cenizas.-

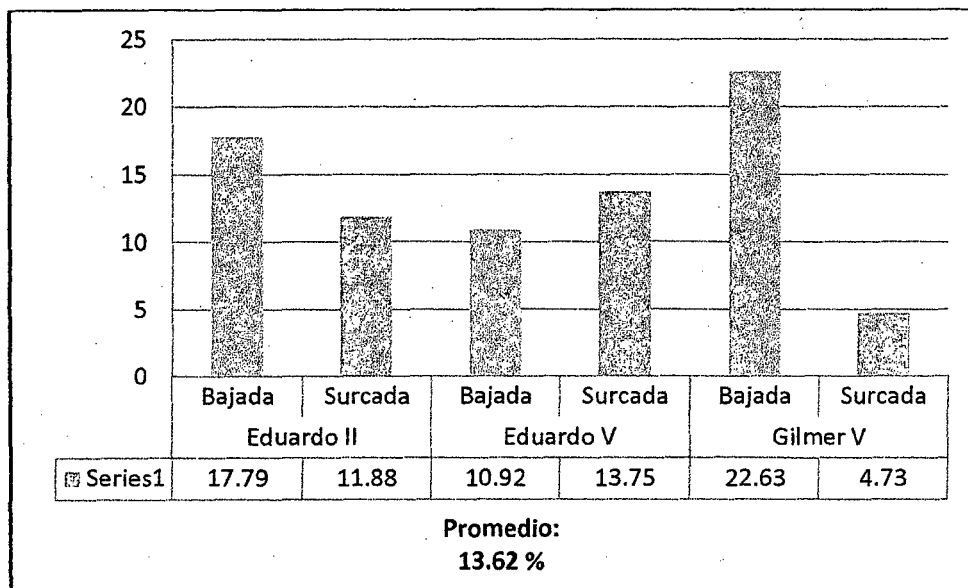
El porcentaje de cenizas que contiene los residuos sólidos se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 26: Porcentaje de Cenizas de los residuos sólidos.

Lanchas	Ruta	Cenizas (%)
Eduardo II	Bajada	17.79
	Surcada	11.88
Eduardo V	Bajada	10.92
	Surcada	13.75
Gilmer V	Bajada	22.63
	Surcada	4.73
Promedio		13.62

Elaboración propia.

Gráfico N° 21: Porcentaje de cenizas de los residuos sólidos (%).



Fuente: Cuadro N° 26.

Del gráfico podemos distinguir que el porcentaje de cenizas promedio que contienen los residuos sólidos es de 13.62 %, con un máximo de 22.63 % y un mínimo de 4.73 %.

3.3. Propuestas de medida de mejora de la gestión de residuos sólidos:

3.3.1. Aspecto Operativo:

Implementar un contenedor central de polietileno, tomando en cuenta la producción máxima de residuos sólidos por viaje, la capacidad máxima de pasajeros de cada embarcación, y la densidad de los residuos sólidos. Todos estos datos aplicados en la siguiente fórmula:

$$\text{Prod. max. de RR.SS} = \text{GPCmax, x Cap.max}$$

$$\text{Vol. Contendor} = \text{Prod. max. x Dmax.}$$

Dónde:

- Prod. Max. De RR.SS.: Producción máxima de los Residuos Sólidos.
- GPSmax.: Generación Per cápita máxima.
- Cap.max.: Capacidad máxima de carga de pasajeros.
- Vol. Contenedor: Volumen del Contenedor.
- D max.: Densidad máxima calculada.

En el caso de las embarcaciones muestreadas el volumen del contenedor central sería el siguiente:

EDUARDO II

i. **Prod. max. de RR.SS** = 1.173 kg/Psj/viaje x 200 Psj/viaje.
Prod. max. de RR.SS = 234.6 kg.

ii. **Vol. Contendor** = 234.6 kg / 118.97 kg/m³.
Vol. Contendor = 1.97 m³.

EDUARDO V - GILMER V

i. **Prod. max. de RR.SS** = 1.173 kg/Psj/viaje x 306 Psj/viaje.
Prod. max. de RR.SS = 358.938 kg.

$$\text{ii. Vol. Contendor} = 358.938 \text{ kg} / 118.97 \text{ kg/m}^3.$$

$$\text{Vol. Contendor} = 3.018 \text{ m}^3.$$

De esta forma se determina que el volumen de los contenedores a implementar obtenidos del cálculo sería de 1.97 m^3 para el EDUARDO II y de 3.018 m^3 para el EDUARDO V y GILMER V. A los datos obtenidos se le agregaría un 10 % adicional obteniendo un volumen del contenedor a implementar de 2.2 m^3 para el EDUARDO II y de 3.5 m^3 para el EDUARDO V y GILMER V.

3.3.2. Aspecto Administrativo:

Capacitar a la tripulación nueva para así garantizar que toda la tripulación tenga el mismo grado de cultura ambiental y pueda de esta manera salvaguardar la integridad física de las personas y del ambiente.

La capacitación deberá incluir como aspectos mínimos el impacto de los residuos sólidos sobre el ambiente y sobre la salud de las personas.

La tripulación de las embarcaciones, en su conjunto, debe asumir responsabilidades en cuanto a la vigilancia y el cumplimiento de la política de las embarcaciones de no arrojar los residuos sólidos a los ríos. Siendo estos, autoridades durante el transcurso de la ruta.

3.4. Análisis observacional de los resultados obtenidos.

Teniendo en base que la presente investigación no es una investigación experimental (la cual implica una variación provocada intencionalmente por el investigador sobre las condiciones en las que se desarrolla el fenómeno y se utiliza la inferencia estadística para la realización de la contrastación de la hipótesis); sino, una investigación de tipo observacional-sistematizada, pues en ésta el investigador considera los fenómenos tal como se presentan, sin modificarlos ni actuar sobre ellos; en la cual se considera que la hipótesis planteada puede ser contrastada directamente a partir de la interpretación de los datos/resultados obtenidos de la investigación.

Analizando la premisa anterior y considerando que la investigación refleja en los resultados las deficiencias en la gestión, permitiendo éstas a través de un debido análisis proponer medidas de mejora de la misma, es que se procede a aceptar la hipótesis planteada en base a los resultados obtenidos.

IV. DISCUSIONES

4.1. Del diagnóstico situacional de la gestión de residuos sólidos:

a) Aspecto Operativo.-

En cuanto a la generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos, la gestión de los residuos sólidos en las embarcaciones consta de un manejo adecuado, pues los residuos no son almacenados en las embarcaciones por un periodo mayor a 3 días, y el destino final no son los ríos; sino, el botadero de la ciudad en el cual desembarquen, el único aspecto dentro de todo esto, que tiene o entra en cuestión, es el del almacenamiento central en la embarcación, pues este importante punto, uno crítico, se lleva a cabo a la intemperie, en los pisos de la parte posterior de la embarcación, por lo que con su exposición al ambiente, trae consigo problemas sanitarios/ambientales (emisión de malos olores, aparición de plagas/enfermedades, entre otros), que pueden y afectan de manera significativa a la salud y calidad de vida de los pasajeros y al ambiente.

b) Administrativo.-

De la administración de las embarcaciones se atina a afirmar que están organizados de manera eficiente, pues cada operador en la empresa cumple con las funciones encomendadas y tienen un rol importante dentro de la misma.

De las entrevistas para determinar el grado de conocimiento en cuanto a los residuos sólidos de la tripulación involucrada en la limpieza de la embarcación, por ende de la gestión de residuos sólidos, se determina que existe un grado de cultura y conciencia en la protección y cuidado del ambiente por parte de la tripulación de la embarcación, como se refleja en los resultados de las entrevistas, pues estos están conscientes de que los residuos sólidos contaminan los ríos por lo cual no pueden ser expulsados o arrojados a los mismos, de que el manejo inadecuado de los residuos sólidos puede y trae consigo a distintas plagas y/o enfermedades perjudiciales para las personas.

Si se compara estos resultados con gestiones de residuos sólidos de municipios eficientes, estos reflejan similitud, debido a la conciencia y grado de cultura de la tripulación en su conjunto. Sin embargo; cabe resaltar que durante la caracterización de los residuos sólidos en una de las embarcaciones, un personal de limpieza fue observado arrojando una bolsa de basura al río, lo que conlleva a eliminar dicha muestra; se indagó y se llegó a la conclusión que este personal era un tripulante nuevo en la embarcación y que no estaba al tanto de la política de gestión de residuos sólidos de la empresa.

c) Aspectos sociales y Educativos.-

En este punto a pesar de que los resultados de las encuestas indican un alto grado de conciencia ambiental de los pasajeros, no se puede dejar de lado el hecho de que existe un gran número de personas que no comparten el cuidado y protección del ambiente, puesto que a pesar de estar consciente de las consecuencias a la salud y el ambiente que trae consigo el manejo inadecuado de los residuos sólidos; a los incalculables esfuerzos de la tripulación y la empresa por proteger y cuidar al ambiente y a sus pasajeros (existen señalizaciones, afiches –Ver Anexo N° 11.2-) estos indiscriminadamente aún siguen arrojándolos al piso, a los ríos; lo que muestra que a pesar de que existe esfuerzo y voluntad de parte de la administración, estos esfuerzos sirven de poco, si no se puede cambiar la cultura de los pasajeros y contar con su compromiso de protección y cuidado del ambiente.

4.2. De la caracterización de los residuos sólidos.-

De la producción de residuos sólidos se puede determinar una GPC 0.773 Kg/Pasajero/Viaje con una estimación aproximada de 0.314 Kg/Pasajero/día, que en comparación con la GPC usual que fluctúa entre 0.65 y 0.75 Kg/Hab/día, ésta se encuentra muy por debajo, lo que es justificada porque el comportamiento de las personas cambia durante el viaje; es decir, genera menos residuos. La composición de los residuos y su densidad van de la mano, ya que el segundo varía de acuerdo a lo primero; la densidad es baja debido a que existe un alto consumo de productos y bebidas embazadas.

V. CONCLUSIONES

- ❖ La gestión de los residuos sólidos generados por el transporte fluvial entre las ciudades de Yurimaguas-Iquitos en cuanto al aspecto operativo y administrativo es adecuada, contando solo con un punto crítico identificado a solucionar, el almacenamiento central, pues este se realiza a la intemperie, debiéndose implementar medidas de corrección.
- ❖ La tripulación de las embarcaciones muestra un grado de cultura y responsabilidad ambiental consecuente con las normas vigentes, calificando al servicio de limpieza como bueno, esta calificación se obtuvo en base al diagnóstico realizado y a la calificación asignada por los pasajeros.
- ❖ En cuanto a la cultura ambiental y grado de participación de la población en cuanto al cuidado y protección del ambiente existe un alto porcentaje de participación (85,7%) y cultura de la población, sin dejar de lado, el número de personas que desechan sus residuos en los ríos y pisos de la embarcación (14,3%), conllevando a la degradación del ambiente y disminución de la calidad de vida de las personas.
- ❖ El Dengue es la enfermedad común más conocida por los pasajeros, con un 49 %, seguida de las infecciones, el Cólera y la Malaria, con un 17, 10 y 10 % respectivamente. Cabe mencionar que el dengue en caso de que existiese una gestión de residuos sólidos óptima aún se seguiría presentando, pues la incidencia del dengue no es producida por una mala gestión de los residuos sólidos, pero si, éste puede generar un incremento en la aparición de brotes del mismo, mas no ser la causa directa de su aparición.
- ❖ La generación de los residuos sólidos en las embarcaciones es regularmente bajo con una media de 0.773 Kg/Psj/viaje; es decir, un aproximado de 0.314 Kg/Psj/día; teniendo el promedio de Pasajeros/año (Ver Anexo N° 10) se estimaría una producción anual promedio de 37 396.194 Kg/Año un equivalente a 37.396194 Tn/Año de residuos generados.

- ❖ La densidad promedio de los residuos sólidos es de 118.917 Kg/m^3 , con una máxima de 142.817 Kg/m^3 y una mínima de 100.2 Kg/m^3 .
- ❖ La composición de los residuos sólidos muestra un 56.89 % de residuos de cocina, un 21,82 % de plásticos un 9.14 % de papel y cartón, un 8.58 % de tóxicos e infecciosos, un 1.58 % de tela, un 1.42 % de latas y un 0.57 % de vidrio.
- ❖ El porcentaje de Humedad y de cenizas de los residuos sólidos es de 32 % y 13.62 % respectivamente.
- ❖ A raíz de la presente investigación se pudo obtener datos como la GPC, Densidad, Porcentaje de humedad, Porcentaje de cenizas, Cultura ambiental de los pasajeros, Técnica de prestación del servicio de limpieza en las embarcaciones, entre otros; de la gestión de residuos sólidos generados por el transporte fluvial entre las ciudades de Yurimaguas e Iquitos; estos datos podrán ser utilizados para corregir deficiencias en la gestión de los residuos sólidos, para así, de esta manera mejorarla y consecuentemente mejorar el servicio de transporte fluvial de pasajeros y la calidad de vida de los personas/pasajeros.
- ❖ Si se implementase directrices para una óptima gestión de residuos sólidos, la parte administrativa se encargaría de delegar funciones y velar por su aplicación y la parte operativa de aplicarla. En este sentido, los jefes de bahía, patrones fluviales, contra maestres y marineros de limpieza son los que se encargarían de la implementación de estas directrices; y, el gerente y/o administrador son los que velarían por su cumplimiento.
- ❖ Finalmente, contrastando la hipótesis planteada, se concluye que la investigación refleja en los resultados las deficiencias en la gestión de los residuos sólidos generados por el transporte fluvial de pasajeros entre las ciudades de Yurimaguas e Iquitos.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Para garantizar una adecuada gestión de los residuos sólidos se recomienda capacitar a la tripulación de las embarcaciones, especialmente a la tripulación nueva (Marinero(s) de limpieza), pues estos suelen cambiar constantemente.
- ❖ Se debe implementar un contenedor central en las embarcaciones, de dimensiones acorde a la densidad de los residuos obtenidos producto de la presente investigación.
- ❖ Implementar un Programa de Educación Ambiental no Formal, dirigida hacia los pasajeros, teniendo en cuenta los datos de edad, sexo y grado de instrucción; obtenidos en la investigación; que contemple los residuos sólidos y su impacto en el ambiente; pudiendo este programa contener:
 - Entrega de cartillas informativas sobre la cultura ambiental durante la venta de pasajes, que contenga definiciones y prácticas de la misma.
 - Campañas de sensibilización durante el viaje en el horario de la ingesta de los alimentos; a través de spots audiovisuales, entrega de trípticos u otros.
- ❖ Implementar un programa de segregación en la fuente, para garantizar el reciclaje de los residuos sólidos, pudiendo incluir en dicho programa a los recicladores de la ciudad para lograr una mayor eficiencia del mismo.
- ❖ Se recomienda a la Dirección General de Capitanía y Guardacostas, generar directrices para la gestión de residuos sólidos en las embarcaciones, para que de esta manera se logre una óptima gestión, y, una mayor vigilancia y control de las mismas; éstas, deben de considerar todas las etapas del manejo de residuos sólidos de las embarcaciones.

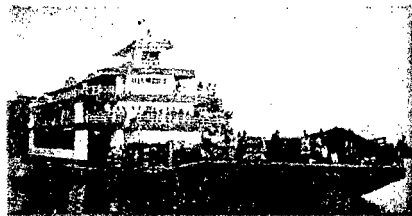
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvites Castillo, V. (2000). *Método científico: planificación de la investigación*. Chiclayo-Perú.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (1997). *Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales*.
- Chile, Consejo Nacional del Ambiente (2000). *Guía para el control y la prevención de la contaminación industrial-actividad portuaria*. Santiago de Chile.
- Chung P. A., Inche M. J. (2002). *Manejo de residuos sólidos mediante segregación en la fuente en Lima cercado*. Lima-Perú.
- CONCYTEC (2012). *Agentes de desarrollo en la Región Loreto*. Perú.
- Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (1998). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y El Caribe*. Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P. F. & Zepeda, F.
- Perú, Congreso de la República (1999). *RD N° 0510-99/DCG, Normas para prevenir y controlar la contaminación por basuras de los buques*. Lima.
- Perú, Congreso de la República (2000). *Ley N° 27314, Ley general de residuos sólidos*. Lima.
- Perú, Congreso de la República (2004). *DS N° 057-2004-PCM. Reglamneto de la Ley 27314, Ley general de residuos sólidos*. Lima.
- Perú, Congreso de la República (2006). *DS N° 014-2006-MTC. Reglamneto de transporte fluvial*. Lima.
- Perú, Gobierno Regional de Loreto (2006). *Mejoramiento y ampliación de la gestión integral de residuos sólidos municipales en la localidad de Caballo cocha, distrito de Ramón Castilla, provincia de Mariscal Ramón Castilla – Loreto*. Iquitos.

Perú, Municipalidad Distrital de Independencia (2008). *Proyecto integral de gestión ambiental de residuos sólidos*. Ancash.

ANEXOS

1. Carta de aceptación de Transportes Eduardo S.R.L.



Yurimaguas, 29 de noviembre de 2012.

Señor:

WAGNER OLMEDO PANDURO CASIQUE
Estudiante VIII Ciclo de Ingeniería Ambiental
Facultad de Ecología –UNSM – TARAPOTO
Presente.-

De mi especial consideración:

Por medio de la presente le saludo muy cordialmente y al mismo tiempo dar respuesta a su **CARTA N° 001-2012/UNSM-T/FE-M/WOPC**, el cual ha sido **ACEPTADO**, por lo que deberá presentarse a nuestras oficina el primer día hábil del mes de Enero 2013 para indicarle el área en que se desempeñará para que usted pueda realizar satisfactoriamente su proyecto sobre **EVALUACION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS GENERADOS POR LA NAVEGACION FLUVIAL DE LAS LANCHAS**, así como las condiciones laborales en que se encontrará.

Atentamente,

TRANSPORTES EDUARDO S.R.L.


VICTOR HUGO RODRIGUEZ DEL CASTILLO
GERENTE GENERAL

2. Carta de Solicitud de Instrumentos de Laboratorio (UNAP-Iquitos).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA – MOYOBAMBA

Iquitos, 16 de agosto de 2013

CARTA N° 001-2013/UNSM-T/FE-M/WOPC

SEÑOR : DR. PEDRO ANTONIO GRATELLEY SILVA
DECANO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

Iquitos.-

ASUNTO : SOLICITO INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

Universidad Nacional de la Amazonia Peruana	
FACULTAD DE AGRONOMIA	
16 AGO 2013	
Hora	10:10 PM
Firma	<i>ll</i>

Es grato de dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y a su vez manifestarle lo siguiente:

Yo, Wagner Olmedo Panduro Casique identificado con D.N.I. N° 70339175, con código de matrícula N° 095118, estudiante de la Carrera Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto (UNSM-T).

Que, en la actualidad me encuentro realizando mi proyecto de tesis denominado: "Evaluación De La Gestión de los Residuos Sólidos Generados Por el Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013"; aprobado con Resolución N° 0041-2013-UNSM-T-FE-CF cuyo asesor es el Ing. M. Sc. Manuel Navarro Ramírez.

Que, para poder continuar con mi proyecto es necesario utilizar instrumentos de laboratorio con las cuales recoger información cuantitativa. Por lo que me permito dirigirme a su digno despacho para solicitarle autorización para utilizar instrumentos de laboratorio que indico a continuación.

N°	Instrumentos
1	Estufa
1	Mufla

1	Balanza Analítica
2	Placas Petri

Por lo expuesto, me suscribo de Ud.

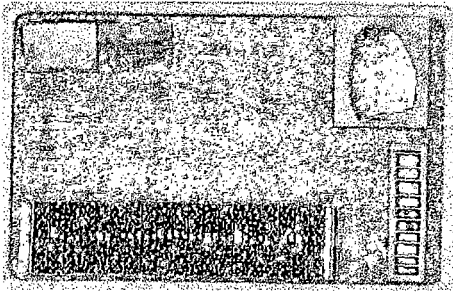
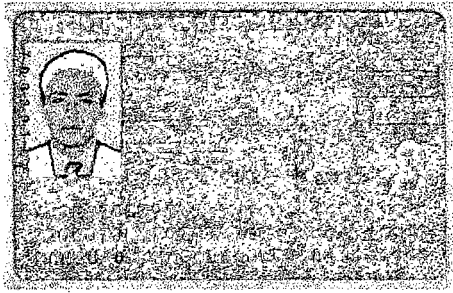
Adj.

- *Copia simple de Carne universitario*
- *Copia simple de D.N.I.*

Atentamente,



.....
Est. Wagner Olmedo Panduro Casique
Código 095118



República del Perú Asamblea Nacional de Rectores

Universidad Nacional de San Martín




Apellidos: PANDURO
CASQUE
Nombre: WAGNER OLMEADO
Facultad: ECOLOGIA
Carrera: INGENIERIA AMBIENTAL




CARNE UNIVERSITARIO 2011

Código: 000005118



Wagner Olmedo Casque Panduro

Universidad Nacional de la Amazonia Peruana



000005118

3. Fichas de Identificación de Unidades de Monitoreo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-T
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

Proyecto: Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013.

FICHA DE IDENTIFICACION DE UNIDAD DE MONITOREO

NOMBRE DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA UNIDAD DE MONITOREO

DIRECCION DE LA UNIDAD DE MONITOREO

Clase de unidad EMISOR RECEPTOR

Tipo de muestra LIQUIDA SOLIDA GASEOSA

Equipo empleado

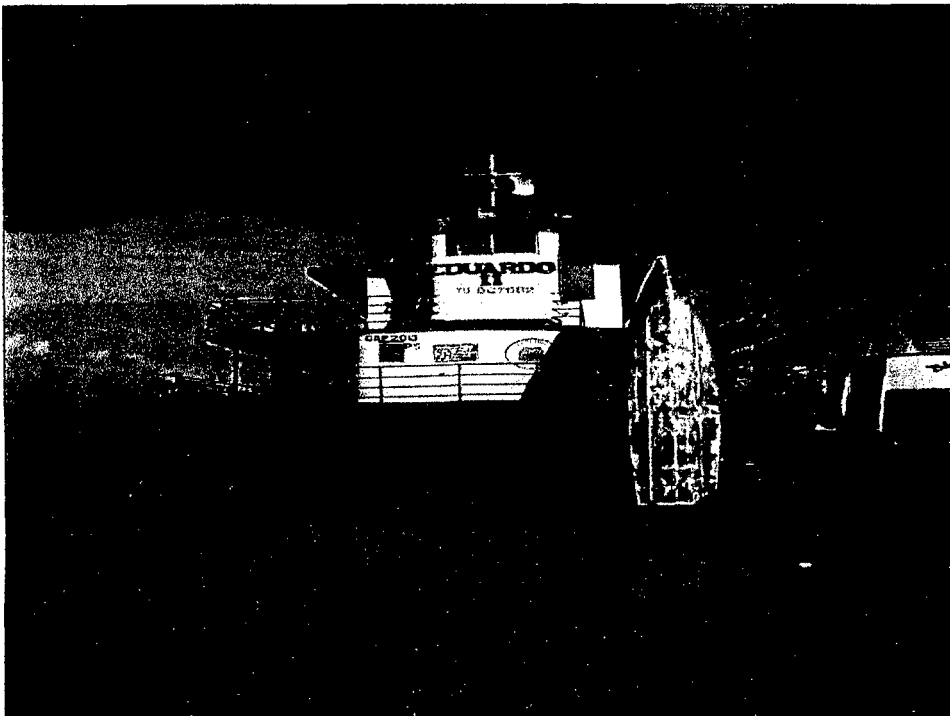
UBICACIÓN:

COORDENADAS UTM: WGS 84

Norte

Este

Altitud



.....
Firma Tesista

.....
Firma Gerente de la Empresa
Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo
N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-T
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

Proyecto: Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013.

FICHA DE IDENTIFICACION DE UNIDAD DE MONITOREO

NOMBRE DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA UNIDAD DE MONITOREO

DIRECCION DE LA UNIDAD DE MONITOREO

Clase de unidad EMISOR RECEPTOR

Tipo de muestra LIQUIDA SOLIDA GASEOSA

Equipo empleado

UBICACIÓN:

COORDENADAS UTM: WGS 84

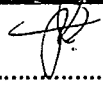
Norte

Este

Altitud




.....
Firma Tesista


.....
Firma Gerente de la Empresa
Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo
N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-T
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

Proyecto: Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaquas-Iquitos, 2013.

FICHA DE IDENTIFICACION DE UNIDAD DE MONITOREO

NOMBRE DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA UNIDAD DE MONITOREO

DIRECCION DE LA UNIDAD DE MONITOREO

Clase de unidad EMISOR RECEPTOR

Tipo de muestra LIQUIDA SOLIDA GASEOSA

Equipo empleado

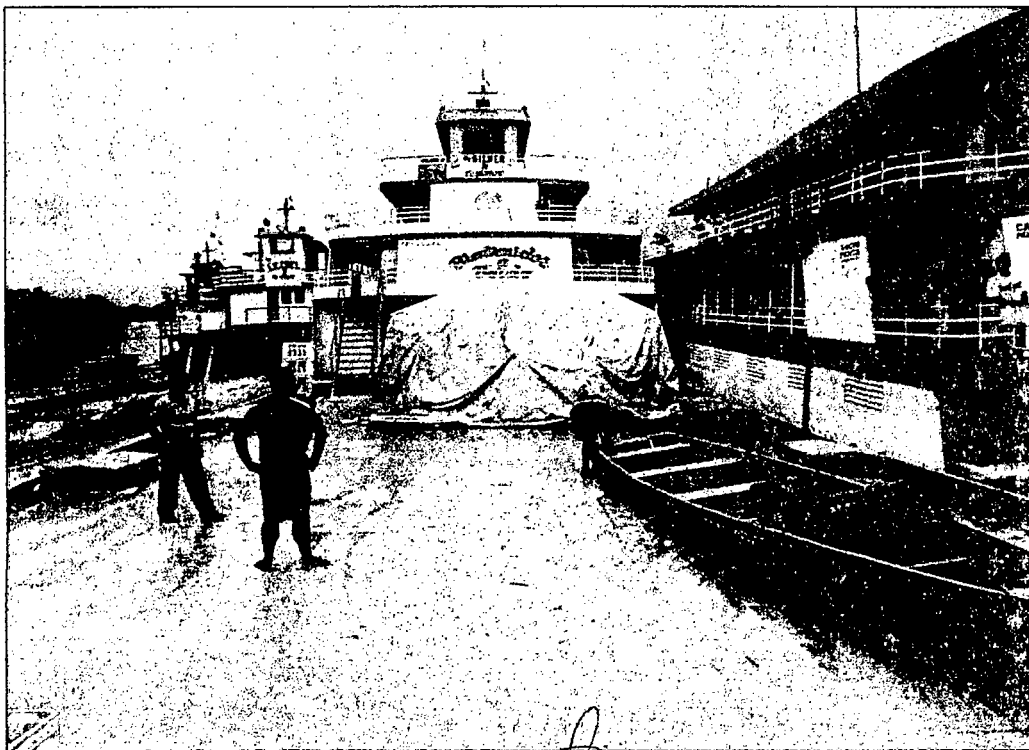
UBICACIÓN:

COORDENADAS UTM: WGS 84

Norte

Este

Altitud



.....
Firma Tesista

.....
Firma Gerente de la Empresa

Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo

N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-T
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

Proyecto: Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013.

FICHA DE IDENTIFICACION DE UNIDAD DE MONITOREO

NOMBRE DE LA EMPRESA

NOMBRE DEL TITULAR DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA UNIDAD DE MONITOREO

DIRECCION DE LA UNIDAD DE MONITOREO

Clase de unidad EMISOR RECEPTOR

Tipo de muestra LIQUIDA SOLIDA GASEOSA

Equipo empleado

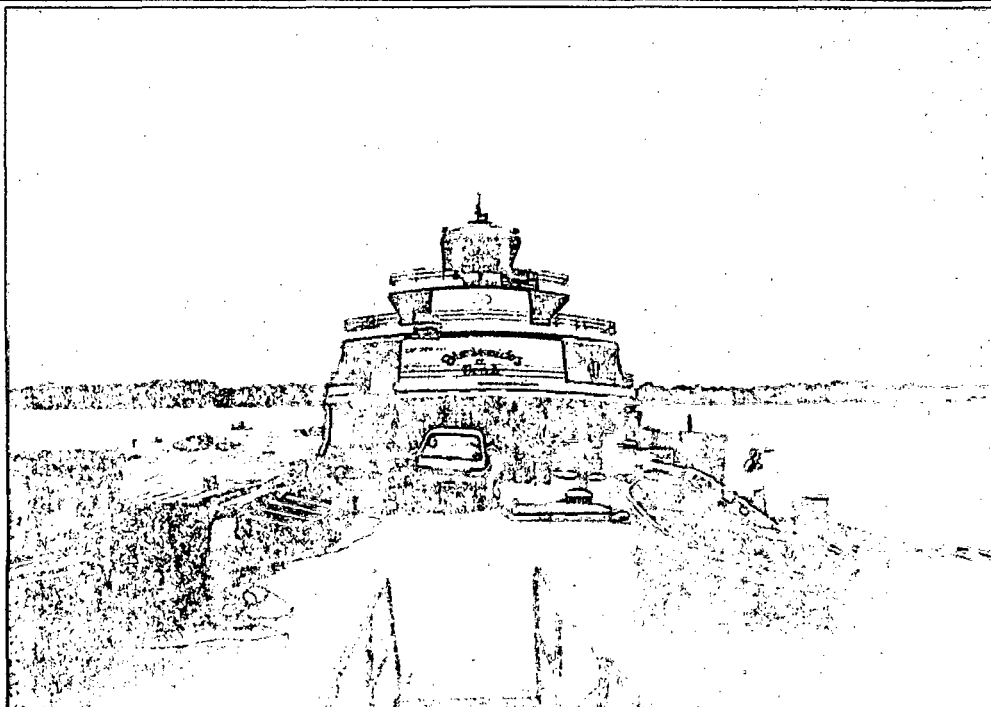
UBICACIÓN:

COORDENADAS UTM: WGS 84


Norte

Este

Altitud




.....
Firma Tesista


.....
Firma Gerente de la Empresa
Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo
N° DNI: 05609078

4. Fichas de Monitoreo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

UNIDAD: EDUARDO II

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: YURIMAGUAS

FECHA: 16-09-13

PUERTO: LA BOCA

HORA: 11 a.m.

RESIDUOS SÓLIDOS	MEDICIONES
1.- PRODUCCIÓN (kg)	23.00
2.- DENSIDAD (kg/m ³)	69.636
3.- COMPOSICIÓN	-
3.1. VIDRIOS (Kg)	-
3.2. PLÁSTICOS (kg)	2.50
3.3. TELA (kg)	1.00
3.4. PAPEL Y CARTÓN (kg)	2.50
3.5. TÓXICOS E INFECCIOSOS (kg)	7.00
3.6. RESIDUOS DE COCINA (kg)	10.00
3.7. LATAS (kg)	-
4.- HUMEDAD (%)	29.04
5.- CENIZAS (%)	18.77

OBSERVACIONES: SE OBSERVÓ A UN MARINERO DE LIMPIEZA ARROJAR BOLSAS DE BASURA AL RÍO

Firma Tesista

Firma Gerente de la Empresa

Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo

N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

UNIDAD: EDUARDO II

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: IQUITOS

FECHA: 26-09-13


PUERTO: MASUSA

HORA: 10 a.m.

RESIDUOS SÓLIDOS	MEDICIONES
1.- PRODUCCIÓN (kg)	118.50
2.- DENSIDAD (kg/m ³)	142.817
3.- COMPOSICIÓN	-
3.1. VIDRIOS (Kg)	0.50
3.2. PLÁSTICOS (kg)	29.00
3.3. TELA (kg)	0.50
3.4. PAPEL Y CARTÓN (kg)	23.00
3.5. TÓXICOS E INFECCIOSOS (kg)	7.00
3.6. RESIDUOS DE COCINA (kg)	58.00
3.7. LATAS (kg)	0.50
4.- HUMEDAD (%)	24.12
5.- CENIZAS (%)	11.88

OBS. _____


Firma Tesista


Firma Gerente de la Empresa

Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo

N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

UNIDAD: EDUARDO V.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: YURIMAGUAS

FECHA: 09-09-13


PUERTO: LA BOCA

HORA: 12 p.m.

RESIDUOS SÓLIDOS	MEDICIONES
1.- PRODUCCIÓN (kg)	87.50
2.- DENSIDAD (kg/m ³)	142.455
3.- COMPOSICIÓN	-
3.1. VIDRIOS (Kg)	-
3.2. PLÁSTICOS (kg)	22.50
3.3.TELA (kg)	-
3.4. PAPEL Y CARTÓN (kg)	6.50
3.5.TÓXICOS E INFECCIOSOS (kg)	12.00
3.6.RESIDUOS DE COCINA (kg)	45.00
3.7. LATAS (kg)	1.50
4.- HUMEDAD (%)	33.93
5.- CENIZAS (%)	10.92

OBS.
.....
.....
.....


.....
Firma Tesista


.....
Firma Gerente de la Empresa
Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo
N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

UNIDAD: EDUARDO V.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: IQUITOS

FECHA: 18-09-13

PUERTO: MASUSA

HORA: 12 p.m.

RESIDUOS SÓLIDOS	MEDICIONES
1.- PRODUCCIÓN (kg)	101.00
2.- DENSIDAD (kg/m ³)	100.200
3.- COMPOSICIÓN	-
3.1. VIDRIOS (Kg)	0.50
3.2. PLÁSTICOS (kg)	26.00
3.3.TELA (kg)	-
3.4. PAPEL Y CARTÓN (kg)	10.00
3.5.TÓXICOS E INFECCIOSOS (kg)	9.00
3.6.RESIDUOS DE COCINA (kg)	55.00
3.7. LATAS (kg)	0.50
4.- HUMEDAD (%)	35.13
5.- CENIZAS (%)	13.75

OBS. _____

Firma Tesista

Firma Gerente de la Empresa

Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo.

N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

UNIDAD: GILMER IV

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: YURIMAGUAS

FECHA: 18-09-13

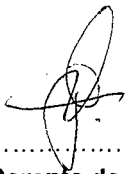
PUERTO: LA BOCA

HORA: 9.00 a.m.

RESIDUOS SÓLIDOS	MEDICIONES
1.- PRODUCCIÓN (kg)	101.50
2.- DENSIDAD (kg/m ³)	121.775
3.- COMPOSICIÓN	-
3.1. VIDRIOS (Kg)	0.50
3.2. PLÁSTICOS (kg)	22.00
3.3.TELA (kg)	1.50
3.4. PAPEL Y CARTÓN (kg)	7.50
3.5.TÓXICOS E INFECCIOSOS (kg)	8.50
3.6.RESIDUOS DE COCINA (kg)	60.00
3.7. LATAS (kg)	1.50
4.- HUMEDAD (%)	31.26
5.- CENIZAS (%)	17.79

OBS.
.....
.....
.....


.....
Firma Tesista


.....
Firma Gerente de la Empresa

Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo

N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

UNIDAD: GILMER IV

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: IQUITOS

FECHA: 09-09-13


PUERTO: MASUSA

HORA: 10 a.m.

RESIDUOS SÓLIDOS	MEDICIONES
1.- PRODUCCIÓN (kg)	109.50
2.- DENSIDAD (kg/m ³)	116.059
3.- COMPOSICIÓN	-
3.1. VIDRIOS (Kg)	0.50
3.2. PLÁSTICOS (kg)	23.50
3.3.TELA (kg)	0.50
3.4. PAPEL Y CARTÓN (kg)	13.00
3.5.TÓXICOS E INFECCIOSOS (kg)	10.50
3.6.RESIDUOS DE COCINA (kg)	60.50
3.7. LATAS (kg)	1.00
4.- HUMEDAD (%)	31.92
5.- CENIZAS (%)	10.29

OBS.
.....
.....
.....


.....
Firma Tesista


.....
Firma Gerente de la Empresa

Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo

N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

UNIDAD: GILMER V

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: YURIMAGUAS

FECHA: 11-09-13

PUERTO: LA BOCA

HORA: 12.00 p.m.

RESIDUOS SÓLIDOS	MEDICIONES
1.- PRODUCCIÓN (kg)	118.50
2.- DENSIDAD (kg/m ³)	101.095
3.- COMPOSICIÓN	-
3.1. VIDRIOS (Kg)	1.00
3.2. PLÁSTICOS (kg)	23.00
3.3. TELA (kg)	3.00
3.4. PAPEL Y CARTÓN (kg)	5.00
3.5. TÓXICOS E INFECCIOSOS (kg)	8.50
3.6. RESIDUOS DE COCINA (kg)	75.00
3.7. LATAS (kg)	3.00
4.- HUMEDAD (%)	30.83
5.- CENIZAS (%)	22.63

OBS.
.....
.....
.....


.....
Firma Tesista


.....
Firma Gerente de la Empresa
Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo
N° DNI: 05609078



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

UNIDAD: GILMER V

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: IQUITOS

FECHA: 19-08-13

PUERTO: MASUSA

HORA: 12 p.m.

RESIDUOS SÓLIDOS	MEDICIONES
1.- PRODUCCIÓN (kg)	102.00
2.- DENSIDAD (kg/m ³)	105.160
3.- COMPOSICIÓN	-
3.1. VIDRIOS (Kg)	0.50
3.2. PLÁSTICOS (kg)	16.00
3.3.TELA (kg)	-
3.4. PAPEL Y CARTÓN (kg)	6.00
3.5.TÓXICOS E INFECCIOSOS (kg)	9.50
3.6.RESIDUOS DE COCINA (kg)	68.00
3.7. LATAS (kg)	2.00
4.- HUMEDAD (%)	36.81
5.- CENIZAS (%)	4.73

OBS. _____


Firma Tesista


Firma Gerente de la Empresa

Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo

N° DNI: 05609078

5. Formato de Entrevistas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA

PROYECTO DE TESIS: Evaluación De La Gestión de los Residuos Sólidos Generados Por el Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013.

ENTREVISTA

Presentación: La presente encuesta está destinada a generar información para el proyecto de tesis antes mencionado, por lo que se sugiere contestar con veracidad y precisión, por ser en beneficio de su comunidad. GRACIAS

1.- ¿Cree Ud. que los residuos sólidos (basura) producen Contaminación en los Ríos?

SI () NO ()

2.- De los residuos sólidos (basura) generados en las lanchas, ¿Cuáles vuelven a usar?

Botellas de vidrio () Botellas de plástico () Bolsas plásticas ()

Otros () Ninguno ()

3.- ¿Conoce Ud. Alguna(s) enfermedad(es) causada(s) por los residuos sólidos (basura)?

SI () NO () CUÁL(ES).....

4.- ¿En qué consiste el servicio de limpieza en las lanchas?

.....

5.- ¿Cada cuánto tiempo se realiza la limpieza en las lanchas?

Diario () Por viaje () Otros ()

6.- ¿Dónde se disponen los residuos sólidos (basura) generados en las lanchas?

Tachos () Piso () Río () Otros ()

7.- ¿Cuál es el destino final que tienen los residuos sólidos (basura) en las lanchas?

Botadero () Río () Otros ()

OBSERVACIONES:
.....
.....
.....

DATOS DEL ENTREVISTADO:

Sexo: M () F () Edad: ()

Cargo:

Grado de instrucción: Primaria () Secundaria () Superior ()

6. Formato de Encuestas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN - TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA

PROYECTO DE TESIS: Evaluación De La Gestión de los Residuos Sólidos
Generados Por el Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos,
2013.

CUESTIONARIO

Presentación: La presente encuesta está destinada a generar información para el proyecto de tesis antes mencionado, por lo que se sugiere contestar con veracidad y precisión, por ser en beneficio de su comunidad. GRACIAS

1.- ¿Dónde dispone los residuos sólidos (basura) generados en las lanchas?

a). Recolector b). Río c). Otros

2.- ¿Cómo califica el servicio de limpieza en las lanchas?

Muy bueno () Bueno () Regular () Malo ()

3.- ¿Le preocupa a Ud. la limpieza en las lanchas?

SI () NO ()

4.- ¿Cree Ud. que los residuos sólidos (basura) producen Contaminación en los Ríos?

SI () NO ()

5.- De los residuos sólidos (basura) generados en las lanchas, ¿Cuáles vuelve a usar?

Botellas de vidrio () Botellas de plástico () Bolsas plásticas ()

Otros () Ninguno ()

6.- ¿Conoce Ud. a alguien que utiliza los residuos sólidos (basura) como abono?

SI () NO ()

7.- ¿Estaría Ud. dispuesto a colaborar clasificando los residuos sólidos (basura): lo orgánico (restos de comida, papel, etc.) de lo inorgánico (plásticos, latas, vidrios, etc.)?

SI () NO ()

8.- ¿Conoce Ud. alguna(s) enfermedad(es) causada(s) por los residuos sólidos (basura)?

SI () NO () CUÁL(ES)

OBSERVACIONES:

.....

.....

.....

.....

DATOS DEL ENCUESTADO:

Sexo : M () F ()

Edad : ()

Nacionalidad :

Grado de instrucción : Primaria () Secundaria () Superior ()

7. Ficha de Laboratorio – Iquitos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN
FACULTAD DE ECOLOGIA
E.A.P. INGENIERIA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: " Evaluación De La Gestión De Los Residuos Sólidos Generados Por El Transporte Fluvial Entre Las Ciudades De Yurimaguas-Iquitos, 2013."

CIUDAD: IQUITOS

ANÁLISIS DE % DE HUMEDAD

MEDIDAS	UNIDADES			
	EDUARDO II	EDUARDO V	GILMER IV	GILMER V
W1	113.40	113.40	113.40	113.40
W2	198.63	193.49	194.17	190.38
W3	150.72	125.52	132.18	120.30
% DE HUMEDAD	24.12	35.13	31.92	36.81

FECHA	26/09/2013	18/09/2013	09/09/2013	19/08/2013
--------------	------------	------------	------------	------------

W1: Peso de Placa Petri

W2: Peso de Muestra Húmeda

W3: Peso de Muestra en Seco

ANÁLISIS DE % DE CENIZAS

MEDIDAS	UNIDADES			
	EDUARDO II	EDUARDO V	GILMER IV	GILMER V
W1	25.20	25.20	25.20	25.20
W2	33.25	30.03	30.47	28.13
W3	29.30	25.90	27.33	26.80
% DE CENIZAS	11.88	13.75	10.29	4.73

FECHA	26/09/2013	18/09/2013	09/09/2013	19/08/2013
--------------	------------	------------	------------	------------

W1: Peso del Crisol de Porcelana

W2: Peso de Muestra Húmeda

W3: Peso de Muestra-Cenizas

8. Oficio de Entrega de Resultados de Análisis de Laboratorio (UNAP-Yurimaguas).



UNAP

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE ZOOTECNIA-YURIMAGUAS
LABORATORIO DE CC. BIOLÓGICAS, QUÍMICA Y NUTRICIÓN

“Año de la inversión para el desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria”

Yurimaguas, 23 de setiembre de 2013

OFICIO N° 0011-2013-LCBQN-FZ-UNAP

Señor:

WAGNER OLMEDO PANDURO CASIQUE

ASUNTO: RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

- Tipo de muestra: Residuos sólidos.
- Empaque: Envueltas en bolsas plásticas de polietileno.
- Cantidad de muestra: 04 muestras de 1Kg c/u.
- Equipos utilizados: Balanza Analítica, Estufa Eléctrica y Horno Mufla.

ANÁLISIS DE % DE HUMEDAD

MEDIDAS	UNIDADES			
	EDUARDO II	EDUARDO V	GILMER IV	GILMER V
W1	58.40	58.40	58.40	58.40
W2	128.50	125.40	122.23	112.78
W3	91.18	82.85	84.01	78.01
% DE HUMEDAD	29.04	33.93	31.26	30.83

FECHA	16/09/2013	09/09/2013	18/09/2013	11/09/2013
-------	------------	------------	------------	------------

W1: Peso de Placa Petri

W2: Peso de Muestra Húmeda

W3: Peso de Muestra en Seco

ANÁLISIS DE % DE CENIZAS

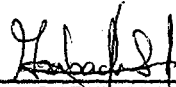
MEDIDAS	UNIDADES			
	EDUARDO II	EDUARDO V	GILMER IV	GILMER V
W1	35.20	35.20	35.13	35.00
W2	46.20	40.20	44.72	47.77
W3	37.53	35.81	36.77	36.96
% DE CENIZAS	18.77	10.92	17.79	22.63

FECHA	16/09/2013	09/09/2013	18/09/2013	11/09/2013
-------	------------	------------	------------	------------

W1: Peso del Crisol de Porcelana
W2: Peso de Muestra Húmeda
W3: Peso de Muestra-Cenizas

Atentamente,




Ing. CÉSAR LUIS AZABACHE SÁNCHEZ
JEFE DE LABORATORIO-FZ

9. Ficha de Observación del Comportamiento de los Pasajeros.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN-TARAPOTO
FACULTAD DE ECOLOGÍA
E.A.P. ING. AMBIENTAL

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LOS PASAJEROS EN LAS LANCHAS

N° TOTAL DE PASAJEROS 230

Categoría	Viaje: Bajada (X) Surcada ()	
	Botó al Río	Botó al Piso
Niños y Niñas		
De 4 -10 años	2	2
De 11 -14	-	-
Hombres		
15 - 20 años	3	-
21 - 30 años	3	3
31 - 40 años	11	1
≥ 41 años	3	2
Mujeres		
15 - 20 años	4	-
21 - 30 años	6	3
31 - 40 años	-	-
≥ 41 años	-	-
TOTAL	32	11


OBS:

.....

.....

.....


.....
Firma Tesista


.....
Firma Gerente de la Empresa
Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo
N° DNI: 05609078



FICHA DE OBSERVACIÓN DE LOS PASAJEROS EN LAS LANCHAS

N° TOTAL DE PASAJEROS	200
-----------------------	-----

Categoría	Viaje: Bajada () Surcada (X)	
	Botó al Río	Botó al Piso
Niños y Niñas		
De 4 -10 años	2	2
De 11 -14	1	3
Hombres		
15 - 20 años	3	4
21 - 30 años	3	2
31 - 40 años	2	1
≥ 41 años	4	-
Mujeres		
15 - 20 años	-	1
21 - 30 años	2	2
31 - 40 años	3	3
≥ 41 años	2	2
TOTAL	22	20

OBS:

.....

.....

.....

Firma Tesista

Firma Gerente de la Empresa

Nombre: Victor Hugo Rodriguez del Castillo

N° DNI: 05609078

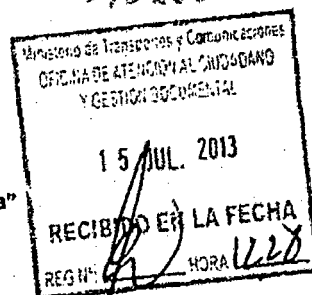
10. Movimientos de Pasajeros (Ruta: Yurimaguas-Iquitos 2010, 2011 y 2012).



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo rural y la Seguridad Alimentaria"



MEMORANDUM N° 303 -2013-MTC/13

A : Jorge Antonio Vladimir Alegría Del Aguila
Director de la Oficina de Atención al Ciudadano y
Gestión Documental

ASUNTO : Acceso a la Información Pública, solicitud
presentada por Panduro Casique, Wagner Olmedo

REF. : Solicitud N° 2013-040268

FECHA : Lima, 12 JUL. 2013

Me dirijo a usted, en atención al documento de la referencia, mediante el cual Panduro Casique Wagner Olmedo solicita el número de personas que viajaron entre las ciudades de Iquitos y Yurimaguas (tanto de surcado como bajada), durante los años 2010; 2011 y 2012

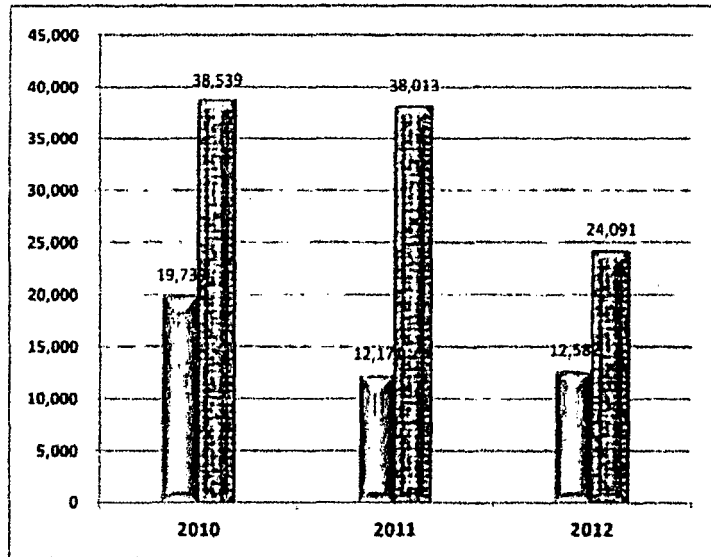
Al respecto, de acuerdo a lo solicitado adjunto la Hoja de Movimiento de Pasajeros, Ruta Iquitos – Yurimaguas remitido por la Dirección Ejecutiva de Transporte Acuático de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones del Gobierno Regional de Loreto.

Atentamente,

.....
JOSÉ LUIS QWISTGAARD SUÁREZ
Director General
Dirección General de Transporte Acuático

**MOVIMIENTO DE PASAJEROS
RUTA: IQUITOS - YURIMAGUAS**

AÑOS	2010	2011	2012
ARRIBO	19,739	12,171	12,582
ZARPE	38,539	38,013	24,091



FUENTE:
DIRECCIÓN EJECUTIVA DE TRANSPORTE ACUÁTICO / DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES
GOBIERNO REGIONAL DE LORETO

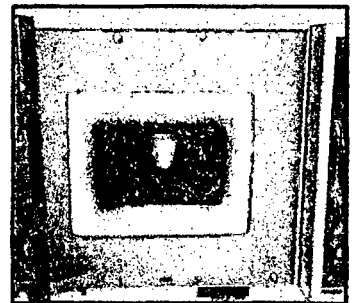
11. Panel Fotografico.

11.5. Análisis de Laboratorio.

Determinación del peso de la muestra húmeda



Introducción a la estufa y mufla de las muestras



Determinación del peso de la muestra en seco



11.4. Determinación del Volumen y Peso de los Residuos Sólidos.

Determinación del volumen de los residuos sólidos



Determinación del peso de los residuos sólidos



11.3. Segregación de los Residuos Sólidos y Obtención de Muestras para el Laboratorio.

Segregación de los residuos sólidos



Obtención de muestras para el laboratorio

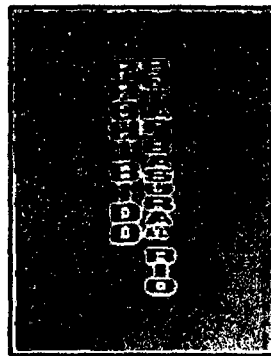


11:2. Tachos, Señalizaciones y Almacenamiento Central en las Embarcaciones.

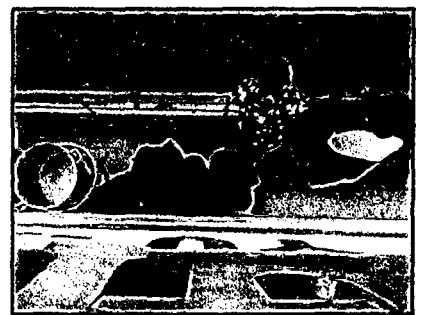
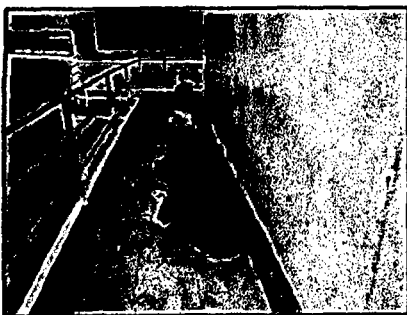
Almacenamiento temporal (Tachos) de las embarcaciones



Señalizaciones concernientes a los residuos sólidos de las embarcaciones



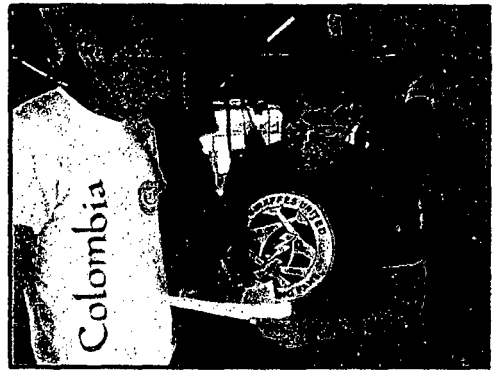
Almacenamiento central en las embarcaciones



11.1. Realización de Encuestas.



Realización de encuestas



Realización de encuestas



Realización de encuestas



Realización de encuestas