



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
RÍO SAN LUCAS EN EL MALECÓN LA MERCED,
CAJAMARCA, 2019”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Ambiental

Autores:

Keilly Clarisa Calla Cacho
María Catalina Castrejón Chávez
Héctor Gavini Ruiz Cruzado

Asesor:

Ing. Juan Carlos Flores Cerna

Cajamarca - Perú

2019

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El asesor Ing. Juan Carlos Flores, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de Ingeniería Ambiental, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la investigación del (los) estudiante(s):

- Keilly Clarisa Calla Cacho
- María Catalina Castrejón Chávez
- Héctor Gavini Ruiz Cruzado

Por cuanto, **CONSIDERA** que el trabajo de investigación titulado: “Clasificación de Residuos Sólidos en el Río San Lucas - Cajamarca, 2019” para aspirar al grado de bachiller por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al(los) interesado(s) para su presentación.

Ing. Juan Carlos Flores

Asesor

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Sr(a) *Ing. Juan Carlos Flores*, ha procedido a realizar la evaluación del trabajo de investigación del (los) estudiante(s): *Keilly Clarisa Calla Cacho, María Catalina Castrejón Chávez, Héctor Gavini Ruiz Cruzado* para aspirar al grado de bachiller con el trabajo de investigación: *Bachiller en Ingeniería Ambiental*

Luego de la revisión del trabajo en forma y contenido expresa:

Aprobado

Calificativo: Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Ing. Juan Carlos Flores

Evaluador

DEDICATORIA

Esta tesina dedicamos primeramente a Dios quien supo guiarnos por buen camino, por darnos fuerzas para seguir adelante y afrontar con positivismo la realidad universitaria, enseñándonos a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad y desfallecer en el intento.

A nuestros padres por su apoyo incondicional, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por su ayuda con los recursos necesarios para el sustento de nuestra carrera.

Gracias también a nuestros docentes, por su apoyo y por permitir entrar en su vida durante la etapa universitaria.

AGRADECIMIENTO

A Dios por tu amor y tu bondad no tiene fin, nos permitieron sonreír ante todos nuestros logros que son resultados de tu ayuda, y cuando caemos aprendemos de nuestros errores para mejorar como seres humanos.

A nuestra universidad por la oportunidad y acogimiento en sus aulas estos largos años y así formar de nosotros profesionales competentes.

Tabla de contenido

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	2
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	8
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema.....	12
1.3. Objetivos.....	12
1.3.1. <i>Objetivo General</i>	12
1.3.2. <i>Objetivo Especifico</i>	12
1.4. Antecedentes.....	13
1.4.1. <i>Marco Teórico</i>	18
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	27
3.1. Tipo de investigación.....	27
3.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	27
3.2.1. <i>Población</i>	27
3.2.2. <i>Muestra</i>	27
3.2.3. <i>Materiales</i>	27
3.2.4. <i>Instrumentos</i>	28

3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	28
CAPÍTULO III. RESULTADOS		29
3.1.	Análisis de Residuos Solidos	29
3.2.	Analizamos los datos de la encuesta ejecutado a los pobladores aledaños del Río San Lucas.	31
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		35
	Discusión.....	36
	Conclusiones.....	36
REFERENCIAS		37
ANEXOS.....		38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Identificación de Residuos Sólidos – 1º Día.....	29
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Código de Colores.....	32
Figura 2 Cilindros para Clasificación de Residuos Sólidos	33
Figura 3 Cadena de Manejo de Residuos Sólidos	34

RESUMEN

En la actualidad el río San Lucas está considerado con un foco alto de contaminación en la ciudad de Cajamarca. En épocas de lluvias la escorrentía superficial se incrementa considerablemente, ocasionando problemas de inundación en la zona baja de la ciudad, donde la sección del cauce se obstruye debido al transporte de sedimentos y residuos sólidos. En época de estiaje no presenta peligro de inundación.

En este estudio realizamos el análisis y las posibles soluciones de la contaminación que está sufriendo el río San Lucas. Se realizó una visita de campo para verificar en el estado que se encuentra, se llegó a concretar una muestra de 5327 g de desechos sólidos, entre ellos podemos observar: botellas plásticas y de vidrio, cartones, residuos de comida, metales, colchones, etc., y a raíz de este hecho nace la necesidad de una pronta solución al problema que se presenta en el río por el alto contenido de residuos y debido al tiempo de su degradación es que afecta al medio ambiente.

Es importante la adecuada disposición de los residuos generados, ya sea en el trabajo, en casa o hasta en nuestra comunidad ya que tienen un largo tiempo de descomposición en el medio ambiente, y de acuerdo al lugar donde los desechamos generamos una alteración del medio ambiente.

PALABRAS CLAVES: Residuos Sólidos, contaminación, grado de descomposición, medio ambiente.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Con el pasar del tiempo se ha visto afectado la situación los recursos hídricos que se encuentran alojados en ríos, lagunas, playas, etc., el mayor contaminante del medio ambiente es el ser humano y la evolución de las tecnologías, tenemos que tener en cuenta la importancia de este recurso hídrico, pero también tenemos que tener en cuenta el aire, el medio ambiente, fauna y flora, estos puntos son muy importantes por los cuales tenemos que luchar en la conservación de dichos recursos.

En el Perú existe a nivel nacional 3 vertientes y 106 cuencas que sirven de desarrollo para las comunidades rurales y urbanas, y entre ellas tenemos a la cuenca baja del río Chillón la cual es afectada por el desmedido crecimiento urbano, marginal, industrial, disminuyendo cada vez las zonas de terreno agrícola y generando un incontrolable manejo de residuos sólidos, contaminación del agua, contaminación del aire, contaminación de suelos y eliminación de la flora y fauna acuática. **(Kimberly, 2011)**

Cajamarca contiene un potencial alto de recursos hídricos que se producen en nuestras cuencas hidrográficas y sus limitaciones para atender la demanda de agua de miles de hectáreas que cuentan con aptitud para el riego, elaborado en base a la poca información hidrometeorológica con que se cuenta, sobre todo por la carencia de registros históricos de descargas de ríos, ya que no se cuenta con una red de estaciones hidrométricas que cubran la información histórica de toda la región. No obstante, los métodos hidrológicos convencionales, no permiten estimar las descargas de los ríos a partir de datos de precipitación con un registro no menor de 20 años, pero

lamentablemente tampoco se encuentra disponible para fines del presente caso por lo costoso que resulta adquirir dicha información.

Este estudio se ha realizado con el fin de solucionar la problemática que se presente nuestra ciudad ya que el Río San Lucas atraviesa puntos importantes de Cajamarca, realizamos un estudio de campo que consiste en hacer el recorrido de distintos puntos de nuestra ciudad y es alarmante la situación que presenta los ríos. ¿Qué estamos haciendo por evitar la contaminación de los ríos? Esta pregunta nos hacemos como ciudadanos para poder evitar el alto índice de contaminación de dichos recursos, o será que el ser humanos es el mayor destructor de sus riquezas, y será el mismo ser humano quien destruya el planeta.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es la clasificación de los residuos sólidos en el río San Lucas en el malecón la Merced Cajamarca, 2019?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Clasificar los residuos sólidos en el rio San Lucas en el malecón la Merced –
Cajamarca, 2019

1.3.2. Objetivo Especifico

➤ Determinar la cantidad de residuos sólidos retenidos en el río.

- Determinar el tiempo de años de degradación de acuerdo al tipo de residuo sólido que se encontraron en el rio san Lucas en el malecón la Merced Cajamarca, 2019.

1.4. Antecedentes

(Martinez, 2010) En la ciudad de Lima, en la Universidad Nacional de Ingeniería, se presenta la tesis para optar el grado académico de Maestra en Ciencias con Mención en: “Tratamiento de Agua y Reusó de Desechos”.

El presente trabajo de investigación permitió el estudio de las variables ambientales, económicas, sociales, culturales de la cuenca baja del río Chillón y como estas han influenciado sobre la calidad de vida del poblador ribereño. Se analizó que uno de los mayores problemas sociales es la pobreza y donde se demuestra que la contaminación ambiental se agudiza más por la poca gestión e intervención del estado, débil participación de los gobiernos locales por no insertar estas zonas en sus planes de desarrollo local. La franja ribereña de la cuenca baja del río Chillón comprende 7 distritos los cuales son Carabayllo, Comas, Puente Piedra, Los Olivos, San Martín de Porres, Callao y Ventanilla. En su trayecto se han establecido estaciones de monitoreo en las zonas más críticas desde el distrito de Carabayllo hasta la desembocadura al mar para evaluar la calidad del recurso hídrico y las actividades económicas que se benefician de este recurso. Los resultados de los análisis físico químico y microbiológico de las aguas superficiales del río Chillón en el año 2004 presentaban factores de riesgo alto por coliformes fecales o termotolerantes con niveles de concentración de $4E+07$ NMP/100 ml (E06), $3E+06$ NMP/100 ml (E07), $3E+05$

NMP/100ml (E08), 3E+04(E09), 4E+05 NMP/100 ml (E10), así como en las estaciones E11, E12, E13, E14. La demanda bioquímica de oxígeno presentaba niveles altos de concentración con 356 ppm (E08), 170 ppm (E07), 190 ppm (E06), 48 ppm (E9), 45 ppm (E02). Los niveles de concentración del fierro con 0.64 ppm (E01), 1.03 ppm (E02), 0.53 ppm (E03), 0.5ppm (E04), 8.85 ppm (E05), así como E06, E07, E08, E09. El cobre también presentaba niveles altos de concentración con 1.84 ppm (E03), 0.71 ppm (E4), 0.72 ppm (E05), 0.69 ppm (E08), 1.81 ppm (E09), así como el arsénico 1.59 ppm (E01), 1.48 ppm (E02), 1.53 ppm (E03), 2.85 ppm (E04), 1.8 ppm (E05), 1.17 ppm (E06), 121 (E07), 1.37 ppm (E08), comparados con la Ley General de Aguas (Clase III). En el año 2005 se evaluaron las estaciones N° 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, llegando a los siguientes resultados concluyentes que los parámetros de contaminación más críticos y que se encuentran en niveles de riesgo alto fueron coliformes fecales o termotolerantes y coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, plomo y fierro comparado con la Ley General de Aguas (Clase II), por lo que se debería continuar con la vigilancia de estos agentes de contaminación. En el año 2006, se realizó una evaluación a la cuenca baja del río Chillón, estableciendo una vigilancia a los parámetros por Pb, Cu, Fe, Cd, Cr, Zn, DBO, Coliformes Fecales o Termotolerantes, donde se evaluaron las siguientes estaciones E01, E03, E05, E07, E08, E09, los parámetros con niveles de riesgo más altos fueron coliformes fecales o termotolerantes (los cuales se evidenciaban en las estaciones E07, E08), la demanda bioquímica de oxígeno (E07, E08), cobre (E09), plomo (presentaba nivel de riesgo alto en las estaciones E01, E03, E05, E07, E08, E09), el fierro presentaba riesgo alto en (E07, E08, E09), comparado con la Ley General de Aguas (Clase II). El pH fue el único parámetro químico estable que se ajustó a los requisitos de calidad del agua

durante los últimos 3 monitoreos. Al analizar que el agua superficial evidenciaba una concentración de metales en algunos casos por debajo del valor máximo permisible y en otros, altos y moderados, se investigó la acumulación de metales en lodos y se analizó cromo, plomo, fierro, cobre encontrándose altos niveles de concentración de metales en la zona de los distritos de Puente Piedra y Comas. Los problemas de contaminación de las aguas superficiales se asocian a las descargas de aguas residuales industriales y domésticas, residuos sólidos, actividad porcina, fundiciones informales. A lo largo de la cuenca baja se pudo apreciar que existe poca iniciativa y participación por mejorar la calidad ambiental, así como la necesidad de saneamiento básico, incumplimiento de las normas ambientales que conducen a tener el escenario ribereño deteriorado como se muestra actualmente. El crecimiento poblacional de los 7 distritos genera la necesidad de que se construyan rellenos sanitarios y de seguridad y no que se use la franja ribereña como botadero de residuos y esta opción muestra una salida nada sociable, ni ambiental ni económicamente sostenible. Se demanda una fuerte necesidad de fortalecer los programas de gestión ambiental que involucran al recurso hídrico, calidad del agua, residuos sólidos, cultura ambiental y sanitaria para la población, planes de desarrollo urbano, ordenamiento territorial, saneamiento básico y la formalización de las actividades económicas usando los instrumentos de gestión ambiental e implementación de los siguientes proyectos ambientales: Fortalecimiento de capacidades de gestión del recurso hídrico para gobiernos locales. Formación de promotores ambientales para dirigir talleres de educación ambiental y sanitaria en el manejo del agua y residuos sólidos. Mejoramiento de la gestión residuos sólidos en los distritos de la zona de la franja ribereña. Mejoramiento de la calidad del agua de

regadío y proyectos de saneamiento básico. Protección y conservación de zonas ecológicas en los bosques del río Chillón.

(Peralta, 2011) Estudio Hidrológico de la Región de Cajamarca, elaborado por el Gobierno Regional de Cajamarca.

Zonificación Económica y Ecológica (ZEE) es, en efecto, una forma de planificar el uso de los recursos naturales teniendo en cuenta todos los elementos bio-físicos, y todas las condicionantes socio-económicas del departamento de Cajamarca. En principio, la metodología ZEE es aplicable a todas las escalas geográficas y en tierras de cualquier intensidad de uso. Sin embargo, en la práctica es más utilizada en grandes extensiones de tierras, tales como cuencas de grandes ríos y regiones fisiográficas que soportan una importante población humana. Un elemento esencial de la ZEE es su carácter dinámico, pudiendo ser repetida o ajustada en relación con los cambios socio-económicos de la región estudiada y su área de influencia, tales como las tendencias del mercado regional, nacional y mundial. El estudio hidrológico del departamento de Cajamarca, está enmarcado dentro de la política del Gobierno Peruano que considera la protección de los Recursos Naturales Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales donde se ha instituido la Zonificación Ecológica y Económica del país, como un apoyo al proceso del Plan de Ordenamiento Territorial, cuyo fin es evitar conflictos por superposición de usos inapropiados y de títulos, pero también para promover y orientar la inversión privada. El proceso de ordenamiento territorial ambiental a través del D.S. N° 045-2001-PCM, fue declarado de interés nacional, estableciéndose mecanismos para normar su funcionamiento cuyo reglamento de implementación se basa el D.S. N° 087-2004-PCM. En tal sentido el

Gobierno Regional de Cajamarca enmarcado en los principios jurídicos de la ley a elaborado por consultoría el Estudio Hidrológico del departamento de Cajamarca con Fines de ZEE a través de la Sub Gerencia de Acondicionamiento Territorial, mediante la Adjudicación Directa Selectiva N° 047-2008-GR-CAJ y Contrato N° 004-2008-GRC/AFDS047-2008 de fecha 8 de enero del 2009.

(Romero, 2014) En la ciudad de Lima, en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, se presenta la siguiente tesis: “Manejo de Residuos Sólidos y su Relación con la Conciencia Ambiental en los Estudiantes del 2do grado de Secundaria de la Institución Educativa N° 119 Canto Bello – San Juan de Lurigancho, 2104” para optar el título de licenciado en Educación Especialidad: Biología.

La investigación titulada “Manejo de Residuos Sólidos y su relación con la Conciencia Ambiental en los Estudiantes del 2do Grado de Secundaria de la Institución Educativa N° 119 Canto Bello – San Juan de Lurigancho”, se ha querido demostrar si existe o no relación entre la variable 1 manejo de Residuos Sólidos y la variable 2 la conciencia ambiental en los estudiantes del 2do Grado de Secundaria de la Institución Educativa N° 119 Canto Bello; lo cual después de elaborar, ejecutar y aplicar los instrumentos de encuesta y hecho la interpretación de los resultados estadísticos se ha comprobado que si existe relación entre estas dos variables El contenido del presente trabajo está distribuido en cuatro capítulos, el Primer capítulo, corresponde al marco teórico donde trata temas propios del trabajo sobre manejo de residuos sólidos, su importancia en relación a la conciencia ambiental de los estudiantes y por otro lado los procesos cognitivos que deben desarrollarse en el educando durante su aprendizaje y ver en qué manera el manejo de residuos sólidos

permiten la relación con la conciencia ambiental de dichos estudiantes. El Segundo capítulo, comprende el planteamiento del problema de investigación, constituido por la descripción del problema, formulación del problema, importancia y alcances, así como las limitaciones de la investigación. El Tercer capítulo, comprende el marco metodológico de la investigación, objetivos generales y específicos, sistemas de hipótesis generales y específicos, se describe las variables que sirven de sustento teórico a la investigación, el método, tipo y diseño de investigación, que selecciona la población y muestra. En el Cuarto capítulo se enfoca el trabajo de campo, que va desde la selección y validación de los instrumentos aquí se describe las técnicas de la recolección de datos de la investigación, el tratamiento estadístico se expone a manera de tablas y gráficas los resultados de la aplicación de los instrumentos de la investigación, se realiza el análisis e interpretación. Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones lo cual constituye el aporte de este trabajo de investigación.

1.4.1. Marco Teórico

1.4.1.1. Residuos Solidos

Los desechos son desperdicios o sobrantes de las actividades humanas. Se clasifica en gases, líquidos y sólidos; y por su origen, en orgánicos e inorgánicos.

En los últimos años las naciones del mundo industrializado han cuadruplicado su producción de desechos domésticos, incrementándose esta cifra en un dos o en un tres por ciento por año. El volumen de producción de desechos es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país que se trate. Diariamente consumimos y tiramos a la basura gran cantidad

de productos de corta duración, desde los pañales del bebé hasta el periódico. (Alvarado & Toro Villano, 2015)

Se estima que los envases de los productos representan el 40% de la basura doméstica, siendo nocivos para el medio ambiente y además encarecen el producto. Una vez puesta la tapa en el cesto de basura, se olvida el problema; a partir de ahí es asunto de los municipios. Estos tienen varias posibilidades: arrojar la basura en vertederos (solución económica pero peligrosa); incinerarla (costosa pero también contaminante); o separarla en plantas de tratamiento para reciclar una parte y convertir en abono los residuos orgánicos. Esta sería una solución mucho más ecológica, pero también más costosa. (Alvarado & Toro Villano, 2015)

El destino final de la basura es administrado por el municipio, quien la confina al denominado "Relleno Sanitario".

El presente tiene como objetivo desarrollar el tema referente a los problemas ambientales causados por la quema de la basura.

¿Cómo afecta los residuos sólidos al deterioro del medio ambiente?

a. Atmósfera.

La quema a cielo abierto de basura municipal ocasiona la emisión de distintos contaminantes. Basados en el cálculo de cargas de contaminación del aire proveniente de la disposición de desechos sólidos, según el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud de la Organización Panamericana de la Salud, las cantidades calculadas de los

principales contaminantes por la quema a cielo abierto de basura municipal son:

Por cada tonelada de desechos sólidos quemados (t):

- Partículas: 8 kg. /t
- SO₂: 0.5 kg. /t
- Óxidos de Nitrógeno (NO_x): 3 kg. /t
- Hidrocarburos: 15 kg. /t
- CO: 42 kg. /t

La basura genera dos tipos de gases:

- **Gases De Invernadero:** Estos gases son el metano y el bióxido de carbono cuyas propiedades son retener el calor generado por la radiación solar y elevar la temperatura de la atmósfera.
- **Degradadores De La Capa De Ozono:** Hay productos que por la naturaleza de su fabricación y los agentes químicos utilizados en su elaboración, generan ciertos gases que desintegran la capa de ozono. Estos gases son conocidos como clorofluorcarbonados o CFC's y se emplean en la fabricación de envases de unicel, como propulsores de aerosoles para el cabello, en algunas pinturas y desodorantes. Cuando los envases de estos productos son desechados a la basura se convierten en fuentes de emisión de estos gases. (Sánchez, 2018)

b. Los Seres Vivos

Los contaminantes generados durante la quema de basura tienen consecuencias sobre la salud humana, y en general efectos sobre los seres vivos y los ecosistemas.

Los contaminantes del aire, tanto gaseoso como articulado, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza de los cilios de los pulmones. Sin embargo, las partículas sumamente pequeñas pueden alcanzar los alvéolos pulmonares, donde a menudo toma semanas, meses o incluso años para que el cuerpo las elimine.

Los contaminantes gaseosos del aire también pueden afectar la función de los pulmones mediante la reducción de la acción de los cilios. La respiración continua de aire contaminado disminuye la función de limpieza normal de los pulmones.

Las basuras atraen ratas, insectos, moscas y otros animales que transmiten enfermedades; contaminan el aire al desprender químicos tóxicos (Bióxido de carbono y otros), polvos y olores de la basura durante su putrefacción. Además, los vertederos de basura cuando llueve, contribuyen a contaminar las aguas superficiales y subterráneas.

La mayoría de los tiraderos de basura se ubican en terrenos grandes y planos, carentes de vegetación. En tiempos de sequía, los vientos levantan una gran cantidad de polvo que es transportado por el viento, contaminando el agua de

ríos, lagos, pozos, alimentos, poblaciones cercanas, etc., debido a que estas partículas de polvo permanecen suspendidas en el aire.

Entre la basura depositada en los tiraderos generalmente hay heces fecales de seres humanos y animales. Estos excrementos contienen microorganismos, que los vientos arrastran y depositan en el agua y alimentos expuestos al aire libre, y en general sobre las poblaciones cercanas.

La basura es causa de muchas enfermedades, porque en ella se multiplican microbios y otras plagas como moscas, cucarachas y ratas. También atrae perros y otros animales que pueden transmitirlos. La basura debe manejarse con cuidado y depositarse en lugares adecuados, para evitar los olores y el aspecto desagradable; con ello contribuimos a evitar la contaminación del suelo, del agua y del aire.

Son muchas las enfermedades causadas por los microbios que se producen por la acumulación de basura, sobre todo cuando entran en contacto con el agua de beber o los alimentos; por eso, se debe manejar adecuadamente y eliminarla sanitariamente. (Sánchez, 2018)

c. El agua

La contaminación del agua puede darse en rellenos sanitarios no diseñados siguiendo normas técnicas. Así, puede haber contaminación de aguas subterráneas o de cuerpos de agua superficiales por agua de escorrentía. Para el caso específico de la quema de basura, existirá contaminación del agua si

las partículas producidas llegan hasta cuerpos de agua. Puede haber contaminación por medio de la producción de lixiviados que son las sustancias procedentes de la basura descompuesta y que se filtra al suelo por medio del agua.

Causas

Vivimos en una sociedad de consumo en la que los residuos que generamos se han convertido en un grave problema para el medio ambiente, debido a que estamos inmersos en la cultura de usar y tirar.

Los residuos sólidos domésticos usualmente son concentrados por los habitantes de la vivienda en un solo recipiente, el cual, luego, es descargado a un solo camión recolector, el cual, a su vez, los transporta a un solo sitio de disposición final, donde, en el mejor de los casos, se logra separar a algunos de esos residuos para reciclarlos o rehusarlos.

La problemática originada por la gestión inadecuada de los residuos sólidos se está agravando en prácticamente todas las ciudades del país. En la mayoría de los municipios el servicio de recolección y disposición de los residuos sólidos es deficiente. Esto da origen a una serie de problemas de salud pública graves.

La inadecuada disposición de los residuos sólidos es fuente de proliferación de fauna nociva (ratas, cucarachas, moscas, mosquitos, etc.), la cual puede transmitir enfermedades infecciosas. Los residuos sólidos dispuestos inadecuadamente pueden generar gases, humos y polvos que contribuyen a la contaminación atmosférica. Pueden, también, originar problemas de

contaminación de las ñapas acuíferas, por la percolación de sus lixiviados en el subsuelo.

El problema está creciendo, ya que la generación de residuos están aumentando, hasta superar un kilogramo por habitante/día en las grandes ciudades. Por otro lado, no existen suficientes lugares que puedan albergar con seguridad esos residuos

Producto de una mala gestión de la basura junto con una falta de conciencia ciudadana, se producen problemas como la acumulación de residuos en determinadas zonas o botaderos. Además, algunas veces esta basura de los botaderos informales es quemada produciendo problemas de contaminación descritos en el siguiente punto. (Sánchez, 2018)

1.4.1.2. Clasificación de Residuos

Las dificultades para la eliminación de los desechos domiciliarios e industriales pueden ser superadas con la generalización del concepto de reciclado. Reciclar significa volver a usar como materia prima elementos utilizados y descartados anteriormente, para producir otros nuevos. Esa tarea permite una sensible disminución de los residuos, a la vez que ahorra enormes cantidades de agua y energía. En países desarrollados, el proceso se facilita con la recolección selectiva de la basura. El papel, el vidrio y otros materiales son fácilmente reciclables. En cambio, sería conveniente limitar el uso de envases plásticos que no sean los nuevos polímeros autodegradables y de envases de hojalata -actualmente, en realidad, de aluminio- ya que la

producción de la lámina de este material es cara y contaminante, y genera elevado consumo de agua.

Lo que fundamentalmente deberá existir es un estudio de precios de los desechos con y sin valor agregado, un modelo de gestión propio, y un conjunto de tecnologías apropiadas a la realidad nacional.

A modo de ejemplo y a los efectos de aproximarnos a una alternativa viable al actual "problema de la basura" enumeramos que se podría y debería hacer con desechos:

- **Con Resto De Alimentos:** abono orgánico, tierra para plantas, lombricultura y alimentación de cerdos y otros animales.
- **Con plásticos:** mediante el reciclaje se pueden hacer bolsas, bancos, juegos para parques, postes para campo, baldes, baldosas, balizas, útiles escolares, láminas para carpetas o tarjetas, cerdas para diversos cepillos. Mediante reutilización las botellas se pueden lavar para rellenado, y los vasos descartables pueden utilizarse de maletines.
- **Con Botellas y Bollones De Vidrio:** reutilización luego de lavados o nuevas botellas y otros productos de vidrio mediante el reciclaje.
- **Con Envases Tetra Brick:** recuperación del papel o planchas de aglomerado para confección de distintos muebles.
- **Con Escombros:** relleno de terrenos, de caminos, y en general rellenos de construcción.
- **Con Maderas:** diversos muebles, láminas, juguetes o fuente de energía
- **Con Cajones De Madera:** juguetes y juegos.

- **Con Restos De Poda y De Jardinería:** abono o fuente de energía.
- **Con Papeles y Cartones:** mediante reciclado otros papeles y cartones.
- **Con Muebles y Electrodomésticos Rotos:** reparación o recuperación de materiales.
- **Con Metales En General:** mediante el reciclaje se evita usar nueva materia prima a la vez que se ahorra energía. Algunos metales que deben ser recuperados para reciclar son: oro, plata, cobre, bronce, estaño, plomo, aluminio y hierro.
- **Con Latas De Aluminio:** mediante el reciclaje se pueden hacer nuevas latas.
- **Con Latas De Acero:** se pueden reutilizar como macetas para plantas, o fundir.
- **Con Tanques y Bidones Plásticos y De Acero:** juegos para parques, depósito para clasificación diferenciada de desechos o recipientes de basura.
- **Con Trapos y Restos De Ropa Vieja:** nuevos tejidos.
- **Con Huesos De Animales:** fertilizante y alimento para animales.
- **Con Neumáticos Gastados:** juegos de parques, vallas de seguridad y relleno de carreteras.
- **Con Tubos a Gas De Mercurio:** recuperación del mercurio. (Conama, 1994)

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

EL tipo de investigación es aplicada corresponde a una investigación descriptiva – correlacional de corte transversal.

Descriptivo: porque buscará medir la variable de estudio, para describirlas a una investigación en los términos deseados (Hernández, F y Baptista; 2006: 326)

De corte transversa: porque la recolección de datos se realizará en un solo momento, en un tiempo único.

3.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

3.2.1. Población.

Río San Lucas

3.2.2. Muestra.

Residuos Sólidos

3.2.3. Materiales.

- Información Cartográfica: Cartas Nacionales a Escala 1:1000 del instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Equipos de Campo: Cámara fotográfica, balanza de mano, libreta de apuntes, wincha de 100 m.

3.2.4. Instrumentos.

- Datos de residuos recolectados para analizar el grado de contaminación.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1 Visita Técnica

Se utiliza la visita técnica para recoger información sobre los residuos sólidos detectado en el Río San Lucas. Ingresamos al Malecón La Merced por el parque Las Flores para poder determinar el volumen de los residuos sólidos con una balanza de mano.

2.3.2 De análisis de información

El análisis de datos es un indicador, que aporta datos para nuestra tesina y así poder llegar a las conclusiones.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Análisis de residuos sólidos

En la actualidad el río San Lucas se ha convertido en un foco de contaminación poniendo en riesgo al medio ambiente y su habitat, para hacer factible este estudio nos centramos en unas visitas por diferentes puntos de la ciudad de Cajamarca ya que este río cruza la ciudad por diferentes barrios de Cajamarca y la poca falta de conciencia de los pobladores es que son causantes de la contaminación que existe en sus aguas y alrededores.

Procedimos a llevar la recolección de datos de los residuos en el barrio La Merced ubicado entre los jirones José Gálvez y Amalia Puga, los residuos sólidos encontrados se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 1

Identificación de Residuos Sólidos

TIPO DE DESECHOS	CANTIDAD DE DESECHOS RECAUDADOS	CANTIDAD PROCENTUAL DE DESECHOS RECAUDADOS
	Masa g.	
Orgánicos	1100	20.6
Papel y cartón	400	7.5
Plásticos	1875	35.3
Vidrios	790	14.8
Metales	923	17.3
Textiles	239	4.5
TOTAL	5 327 g.	100

Nota: También se encontró presencia de colchones, llantas, zapatos en desuso, animales (perros callejeros, cerdos, animales muertos en descomposición). (No pudimos obtener el peso exacto de dichos componentes ya que requiere de otros instrumentos de peso más adecuados por su tamaño).

Un problema evidente en un tramo de todo el sector del río se ve la presencia de desfogues de desagües de algunas casas aledañas al río mediante unas tuberías siendo un factor contaminante ya que al tener contacto con el agua esta es contaminada. Esto es un punto negativo por parte de la población y de la empresa encargada en solucionar estos problemas que suscita en diferentes zonas.

Para complementar la información de cómo afecta los residuos generados al medio ambiente brevemente describimos en una tabla el tiempo de degradación de los residuos sólidos.

Tabla 2

Tiempo de Degradación Residuos Sólidos

RESIDUOS	AÑOS DE DEGRADACIÓN
Papeles y cartones	1
Chicle	5
Latas aluminio	10
Vasos desechables	10
Tetrapak	30

Envases de aerosol	30
Tapas de aluminio	30
Tapas plásticas	100
Plástico PET	100 a 1.000
Bolsas de plásticos	150 mínimo
Zapatos y zapatillas	200
Muñecas y juguetes similares	300
Pilas y baterías	1.000
Vidrios	4.000

Fuente: <http://www.reciclacion.cl>

3.2. Implementación de un programa de disposición de residuos sólidos.

- ✓ Implementación de un programa de disposición de residuos Sólidos.

Ley General de Residuos Sólidos

Artículo 4°. - Lineamientos de política

5.- “Desarrollar y usar tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización, que favorezcan la minimización o reaprovechamiento de los residuos sólidos y su manejo adecuado”.

7.- “Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativamente”

14.- “Priorizar la prestación privada de los servicios de residuos sólidos, bajo criterios empresariales y de sostenibilidad”

- ✓ Selección de Residuos Sólidos según la norma vigente.

NTP 900.068.2005

Objetivo:

Esta Norma Técnica Peruana establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos

	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Figura 1 Código de Colores

Fuente: **NTP 900.068.2005**



Figura 2 Cilindros para Clasificación de Residuos Sólidos

Fuente: **NTP 900.068.2005**

✓ **Iniciativas**

Las iniciativas que podemos practicar como seres humanos es tomar conciencia en cuidar nuestro medio ambiente en conservar nuestro planeta para nuestras futuras generaciones, tenemos que tener la iniciativa de cambiar nuestros hábitos de poco y lo podemos lograr de la siguiente manera:

- Programa de Minimización y reaprovechamiento:
 - Bolsas, botellas de plástico.
 - Latas de leche, etc.
 - Papel
 - Fierros, metales, etc.

- Programa pilotos por parte de las Municipales (incentivar y brindar información sobre la recolección de los residuos sólidos).
- Como ciudadano conocer los horarios de recolección de los carros basureros que brindan la municipalidad y sacar a la hora que pasan dichas unidades.

✓ Cadena de Manejos de Residuos Sólidos: Según NTP 900.068.2005

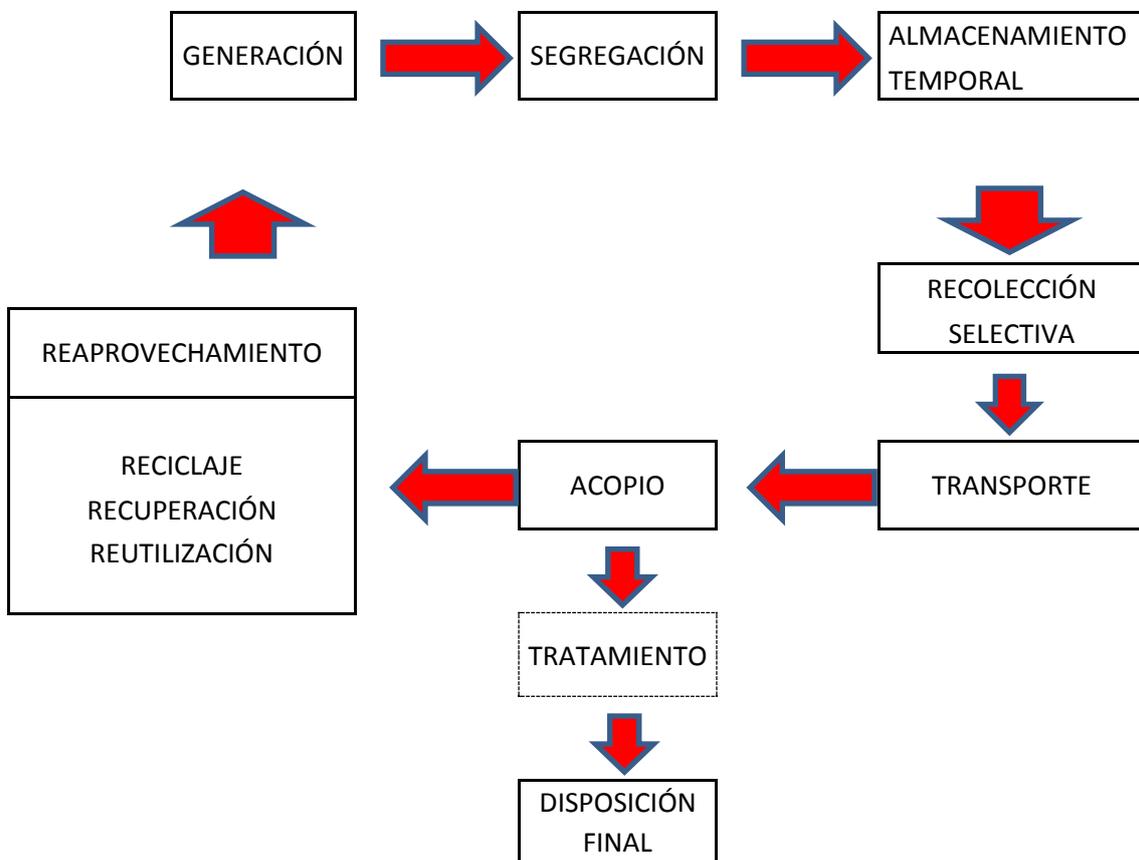


Figura 3 Cadena de Manejo de Residuos Sólidos

Fuente: **NTP 900.068.2005**

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La Municipalidad como responsable directo, debe empoderarse del proyecto y de esta forma estará beneficiando no solo a la población local sino a la extranjera debido a que como lugar turístico es visitado incentivando más campañas y concientización de la comunidad para una mejora de vida.

Según el autor (**Romero, 2014**) hacen una tesis aplicando a los estudiantes de nivel primaria y secundaria para verificar su grado de conocimientos en la disposición de los residuos sólidos brindando información muy importante y sobre todo concientizando el daño que hacemos a nuestro planeta por desechar los residuos sólidos en cualquier parte.

Conclusiones

- ✓ Se ha elaborado un esquema que ha permitido visualizar con facilidad la situación en la que se encuentra el Río San Lucas y el alto grado de contaminación que existe ya que podemos dar fe del estado en que se encuentra. En datos recogidos en la zona de estudio encontramos un total de residuos sólidos de 5 327 g. De los cuales; residuos orgánicos 1100 g, papel y cartón 400g, plásticos 1875 g, vidrios 790 g, metales 923 g, textiles 239 g.
- ✓ Los municipios tienen el compromiso y la obligación de recolectar los residuos generados por la población y hacer una limpieza no solo de la ciudad sino también de los ríos ya que son recursos hídricos que están en un estado lamentable por la falta de conciencia de la población cajamarquina, ya que no solo comerciantes y vecinos aledaños son los que causan una terrible contaminación en los ríos. Es muy importante acotar que en la época de lluvia el caudal del agua aumenta llevando así los desechos sólidos río abajo para la parte más baja de la ciudad, pero en época seca hay más presencia de residuos sólidos. Siendo la cantidad porcentual de residuos orgánicos 20.6 %, papel y cartón 7.5%, plásticos 35.3%, vidrios 14.8%, metales 17.3%, textiles 4,5%.
- ✓ Se determinó el tiempo de años de degradación de acuerdo al tipo de sólido que se encontraron en el río San Lucas en el malecón La Merced Cajamarca, 2019.

REFERENCIAS

1. Alvarado, L. S., & Toro Villano, E. (2015). *Residuos Sólidos*. Obtenido de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible :
<https://www.monografias.com/trabajos105/monografiaresiduossolidos/monografiaresiduos-solidos.shtml>
2. CONAMA. (1994). *"Educación Familiar y Cuidadana 7° Grado"*. : Editorial Obelisco .
3. Kimberly, L. (Julio de 2011). *Contaminación Local* . Obtenido de
<https://www.blogger.com/profile/12472439678010876710>
4. Lucío, R. H.-C.-P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México : 4° Edición .
5. Martínez, M. P. (2010). *"Tratamiento de Agua y Reusó de Desechos"*. Lima .
6. Peralta, C. A. (2011). *Estudio Hidrológico de la Región de Cajamarca* . Cajamarca .
7. Romero, R. J. (2014). *"Manejo de Residuos Sólidos y su Relación con la Conciencia Ambiental en los Estudiantes del 2do grado de Secundaria de la Institución Educativa N° 119 Canto Bello – San Juan de Lurigancho, 2104"*. Lima .
8. Sánchez, J. (2018). *Que son los residuos sólidos y como se clasifican* . Obtenido de Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>
9. Sánchez, J. (2018). *Residuos Sólidos y como se clasifican* . Obtenido de Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>
10. Villamarín, I. M. (2005). *Artículo 4°, Lineamientos de política - Ley general de Residuos Sólidos* . Lima .
11. Zañartu, A. G.a. (2016). *RECICLACIÓN*. Obtenido de <http://www.reciclacion.cl/mundo-reciclaje/tiempo-de-degradacion-de-los-residuos/>

ANEXOS

Anexo N° 01 – Ubicación de Río San Lucas



Fuente: Google maps – 2019

Anexo 2 – Malecón – Barrio La Merced



Malecón – Barrio La Merced

