

# USO DE MÁQUINAS INTERACTIVAS DE RECICLAJE PARA REDUCIR EL IMPACTO DE LOS DESECHOS INORGÁNICOS EN PLAYAS DEL ECUADOR

## USE OF INTERACTIVE RECYCLING MACHINES TO REDUCE THE IMPACT OF INORGANIC WASTE ON BEACHES OF ECUADOR

**JENNY PATRICIA CASTRO SALCEDO**

Docente de la carrera de Turismo y Hotelería

**NANCY ROCÍO CASTILLO CASTRO**

Docente de la Facultad de Ciencias Naturales

**DANIELA MELISSA CABRERA GAVILANES**

Postulante a Bióloga de la Carrera de Ciencias Naturales

Facultad de Comunicación Social.

Universidad de Guayaquil.

Guayaquil - Ecuador

Cda Quisquis. Eugenio Espejo entre Héctor Toscano  
y Abel Romeo Castillo

Tfn+ 04 2880123

Email: coord.\_académica\_facso@hotmail.com

Facultad de Ciencias Naturales

Universidad de Guayaquil

Guayaquil - Ecuador

Av. Raúl Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo

TELÉFONOS

Secretaría: 3080777 - 3080758.

Decanato: correo electrónico carmenbonifaz@  
hotmail.com

E-MAIL: info@fccnugye.com

### **PALABRAS CLAVES**

*Contaminación, Desechos, Inorgánicos,  
Playas, Reciclaje, Tecnología, Máquinas,  
Interactivas*

### **KEY WORDS**

*Contamination, Waste, Inorganic,  
Beaches, Recycling, Technology, Machines,  
Interactive*



## Resumen

*Cumpliendo con la verificación de la situación actual de la contaminación que provocan las botellas plásticas en las playas y espacios costeros, se presenta una posible recuperación del hábitat de estas zonas a través de un estudio previo sobre el exceso de desechos inorgánicos en la zona Rompe Olas de General Villamil Playas. El objetivo es contribuir con un proyecto de intervención que utiliza máquinas de reciclaje que permita la reducción de envases plásticos, disminuyendo el impacto ambiental en las playas del país. Se evaluó a través de una encuesta el criterio de 92 moradores de la zona, evidenciando la aceptación de insertar tecnología como contribución a la concientización sobre el cuidado y respeto de las playas de zonas urbanizadas. A través de la metodología aplicada se desea analizar el tema de la contaminación causada por los desechos inorgánicos que son abandonados por los bañistas en la playa del Cantón General Villamil. Debido a la inconsciencia y mal hábito de las personas se acarrearán consecuencias negativas para el medio ambiente, los compuestos de estos desechos inorgánicos contienen químicos tóxicos que perjudican el hábitat para las especies de los ecosistemas marino-costeros, alteran entornos acuáticos y generan mal aspecto para los turistas.*

## Abstract

*Complying with the verification of the current situation of contamination caused by plastic bottles on beaches and coastal areas, there is a possibility for recovery of the habitat in beach areas through a previous study on excessive inorganic waste in the area of General Villamil beaches. The main objective is to reduce the use of plastic container through recycling machines to reduce environmental impact on beaches. 92 residents were asked so as to find out the level of acceptance of inserting technology as a contribution to raise awareness about the current situation of beaches in urban areas. Through the methodology applied, we want to analyze the issue of pollution caused by inorganic waste that is abandoned by bathers in the beach area of General Villamil. Due to people's lack of environmental consciousness and bad waste disposal habits, negative consequences for the environment are caused. Inorganic wastes contain toxic chemicals that harm the habitat for marine-coastal ecosystem species, alter aquatic environments and generate bad appearance for tourists.*



## Introducción

Contribuir con una técnica de reducción de envases plásticos mediante la utilización de máquinas interactivas permitirá disminuir desechos inorgánicos, este posible proyecto de inversión evidencia un método innovador de reciclaje a través del canje que otorga doble beneficio, hacia el ambiente, reduciendo desperdicios sólidos que atentan contra la biodiversidad marina, y a la economía de cada uno de los que de manera consciente apoyan la labor; los usuarios que acojan la idea recibirán puntos para canjear premios, motivando a los bañistas y residentes locales a mantener una cultura, con el fin de disminuir el impacto ambiental en la playa, siendo una forma más didáctica, que inserte a las personas a la labor del cuidado de su entorno, reciclando y empleando esta alternativa permitiendo así, ver el cambio de aspecto, de ambiente y de mejora del entorno en las zonas playeras, ayudando en la reducción de desechos, al cuidado del hábitat, de los seres vivos y de la convivencia armónica entre hombre y naturaleza.

El problema es evidente en casi todas las playas del país, sin embargo, el contexto de estudio está delimitado a la playa Rompe Olas del cantón General Villamil, también conocida como Playas, ciudad de la provincia del Guayas en la República del Ecuador, ubicado a orillas del océano Pacífico, a 96 kilómetros de Guayaquil, suroeste del país. Cuenta con una población de 34.409 habitantes, cifra que aumenta en verano por la actividad turística, como consecuencia de su condición de balneario; aunque las campañas de limpieza de las playas también se han incrementado, a través de voluntarios o por apoyo de los ministerios del ambiente y de turismo, sin embargo, es notoria la inconciencia de los bañistas, acogiéndose al dicho popular de que no es más limpio el que más recoge, sino el que menos ensucia, demostrado por estos casos de desorden ambiental.

Se plantea como solución viable y factible proponer un mecanismo para que los turistas o visitantes de las playas del país no vean a la higiene como una obligación urbana a cumplir, sino que sea una obligatoriedad de su conciencia en beneficio al medio ambiente, enlazada con la motivación económica personal, por lo que proponer el uso de máquinas recicladoras para desechos inorgánicos permitirá reducir el impacto de las playas.

## Objetivos

- Evaluar la situación actual de la contaminación que provoca los desechos inorgánicos en la playa.
- Analizar la situación de la cultura “Reciclaje” entre los visitantes y bañistas.
- Diagnosticar el nivel de concientización sobre la contaminación que producen los residuos inorgánicos entre la comunidad de la zona playera Rompe Olas, del Cantón General Villamil,
- Presentar el plan de inclusión de las máquinas interactivas como alternativa de solución para disminuir el impacto ambiental en la zona playera Gral. Villamil - Rompe Olas



## Metodología

El presente trabajo de investigación considera enlazar el paradigma de investigación cualitativa, según Sandoval Casilima, (1996), Ramírez Robledo, Arcila, Buritica, & Castrillón, (2004) hace uso del enfoque cualitativo socio crítico interpretativo de tipo fenomenológico. “En la Investigación socio-política encontramos cuatro paradigmas, los tres primeros ampliamente conocidos (Paradigma Positivista, Paradigma Histórico Hermenéutico y Paradigma Socio-crítico) y el último incorporado para la comprensión de ámbitos más complejos y que inciden y afecta la realidad social y comunitaria (Paradigma Cuántico) los cuales cada uno en sus fines últimos buscan alcanzar el cambio del individuo y la transformación del espacio histórico desde un modelo dogmático y dominante”. (Peña Maldonado, 2017). Hace uso de la narración histórica de la contaminación y el proceso del reciclaje en períodos de la historia, así como la descripción de cualidades que fortalecieron la conceptualización de la situación problémica; se expone los datos recopilados de acuerdo con la metodología elegida que fue determinada de las visitas de campo preliminares o también denominadas diagnósticas. Se hizo uso de bitácora de registro de datos y de encuestas estructuradas con un análisis de resultados estadísticos con referencia al objeto de estudio; los resultados obtenidos mantuvieron un alto grado de confiabilidad dentro del contexto de estudio.

La investigación requirió del tipo no experimental y de campo, logrando obtener información eficaz, que llevó a deducir conclusiones y recomendaciones acerca del beneficio que se dará al ecosistema y a la población de la playa Rompe Olas, del Cantón General Villamil. Las visitas de campo se realizaron mediante sesiones en la zona playera General Villamil a través de un cuestionario con interrogantes cerradas, objetivas, de fácil comprensión y específicas acerca de la contaminación en el contexto elegido.

El nivel descriptivo y explicativo expone las causas y consecuencias de la contaminación por desechos inorgánicos, y describen el sustento del problema evidenciado en las zonas playeras del contexto en estudio, ejemplificando la realidad de todas las zonas costeras del país.

La población está constituida aproximadamente por 92 turistas mayores de edad, quienes visitaron la zona playera General Villamil Rompe Olas durante un fin de semana de temporada baja de turismo; a los cuales se les aplicó una encuesta directa no probabilística.

El rigor científico es evidente mediante la validación de los postulados teóricos con la realidad observada de manera empírica en el contexto de la investigación y corroborada con hechos y datos de los involucrados, producto de la reflexión sobre las variables en estudio. Los resultados demuestran la importancia del cuidado del medio ambiente, respetándola al tomar conciencia de la importancia que significa el reciclar, demostrando que la protección del planeta se puede de manera inclusiva y participativa con los que a diario viven el problema.

## 1. Antecedentes históricos de la contaminación

Desde hace miles de años ha existido el gran dilema de buscar medidas oportunas que permitan



desechar sustancias utilizadas sin afectar a los pueblos que las emitían, volviéndose un problema sanitario latente, el primero de los retos que no se han resuelto y que al parecer sigue siendo un problema que cada vez agudiza la consecuencia de la contaminación, mucho más preocupante a nivel mundial por el acelerado crecimiento poblacional.

Con el crecimiento industrializado de la sociedad moderna y el uso de tecnología que requería combustibles fósiles apareció de manera inusual elementos en el entorno que al ser sustancias extrañas y nocivas, empezaron a agredir a los biomas y a los que se les dio el nombre de contaminantes, generando uno de los principales riesgos de mortandad no solo para la raza humana, sino para todos los seres vivos, sin olvidar que también afectaría a largo plazo a los agentes abióticos del gran ecosistema llamado planeta tierra.

Según lo relata Sarlingo, (1998) La contaminación estaba básicamente localizada, en las primeras etapas del desarrollo urbano, a un asentamiento, un río cercano al espacio urbano, algún lugar que funcionara como vertedero de residuos o una mina. Tres mil quinientos años más tarde, a finales del siglo XX, la contaminación ha aumentado a un nivel sin precedentes, afectando a todo el planeta, y especialmente a sus mecanismos reguladores globales. La contaminación que se ha generado en el planeta puede ser natural o antropogénica, esto dependiendo indudablemente de las circunstancias en la que se genere. Este problema causado por la actividad humana en la tierra empezó con la edad de bronce y hierro, ya que esta época ocasionó la mayor explotación de los recursos e influyo en cómo se comportó la sociedad, desde entonces a favor de obtener mayormente estos recursos y conforme fue creciendo la población, se fue incrementando más la contaminación, porque era necesario producir mayores bienes materiales y herramientas necesarias. Además de las maquinas que se empezaron a usar para fabricarse, se usa energía de la cual se extrae directamente de la naturaleza con la quema de carbón o madera. (Sandoval, 1982)

A nivel mundial, en primer lugar, la contaminación da su auge en 1540, en la época de la revolución industrial, donde nacieron en forma masiva las fábricas y los medios de transporte que expulsaban humo constante al ambiente, pero realmente la contaminación comenzó en América del sur, 200 años antes del periodo industrial. Esto fue descubierto por los investigadores de la Universidad Estatal de Ohio de Estados Unidos, en un bloque de hielo del glaciar Quelccaya de los Andes peruanos apareció lo que podría ser la primera evidencia de contaminación.

Los investigadores manifiestan que la contaminación del ambiente pudo tener origen en América del Sur durante la colonización española debido al auge de la producción de plata, casi dos siglos y medio antes de la Revolución Industrial. Los científicos utilizaron un espectrómetro de masas y buscaron marcas de antimonio, arsénico, bismuto, molibdeno y más que nada plomo, material utilizado para la producción de plata tras la conquista española del imperio inca. Los resultados manifestaron que las concentraciones de elementos químicos fueron bajas y estables antes del año 1450, es decir antes de la dominación española; pero alrededor del 1480 hubo un aumento en la concentración de bismuto en el hielo según pudieron constatar los investigadores.



La fecha en la que hubo un aumento de bismuto coincide con la expansión del imperio Inca y se cree tuvo que ver con el uso de este material para la producción de bronce. Por esos años en 1540, una década después del inicio de la colonización en América del Sur aumentaron las concentraciones de varios metales debido al auge de la minería y la metalúrgica para la producción de plata.

Los españoles obligaron a los incas a extraer plata de las minas de la montaña de Potosí (actual Bolivia), la que fue la fuente más grande del mundo de este metal. Hacia el año 1572 el imperio introdujo una nueva tecnología con la que pudieron multiplicar la producción, pero que formó espesas nubes de polvo de plomo y las arrastró hasta los Andes. Este acontecimiento inédito “apoya la idea de que el impacto humano sobre el medioambiente estaba muy extendido incluso antes de la Revolución Industrial”, asegura el investigador Paolo Gabrielli.

En la actualidad las principales fuentes de contaminación son las industrias de infinidad de tipos ya sea petrolera, metalúrgica, alimenticia, química, electrónica y demás ya que estas utilizan energía proveniente de combustibles fósiles y no solo eso sino que parte de sus procesos contaminan el agua que termina en los ríos o en el suelo además los productos que producen nosotros los consumimos y se transforman en basura que pocas veces se recicla y esta contamina la tierra, agua o suelo y todo esto sin contar la cantidad de personas que somos en el planeta y toda la basura que generamos tanto orgánica como inorgánica, cabe mencionar que el principal efecto a corto plazo podrá ser el cambio climático ocasionado por el calentamiento global, que como ya se sabe lo origina el efecto invernadero por el exceso de dióxido de carbono en la atmósfera y otros gases que producen este efecto. (Sandoval, 1982) (Planeta sin contaminación, 2012) (Lacle, 2015)

### **1.1. ¿Qué es la contaminación?**

La contaminación proviene del latín “contaminatio”, “onis” y se refiere a la acción de contaminar, alterar y ensuciar. Además, la contaminación es la deterioración del entorno, el cual es ocasionado por agentes que pueden ser físicos, químicos y biológicos, los cuales son nocivos para el ser humano, animales y vegetales, ya que intervienen y alteran el normal funcionamiento de la naturaleza.

Según varios autores como Margalef, (1981) la contaminación es una circulación defectuosa, o interrumpida, de algún material de los ecosistemas, para Infante Miguel, Cabello Peña, & Reyes Tamayo, (2013) la contaminación ambiental se define como todo cambio indeseable en las características del aire, el agua, el suelo o los alimentos, que afecta nocivamente a la salud, la sobrevivencia o las actividades de los humanos u otros organismos vivos, la toda perturbación del medio ambiente que resulte perjudicial para los seres humanos u otros organismos vivos. El agente causal puede ser de origen químico, físico o biológico y afectar al aire, al agua o a los suelos. La mayoría de los contaminantes son sustancias químicas sólidas, líquidas o gaseosas producidas como subproductos o desechos, cuando un recurso es extraído, procesado, transformado en productos y utilizado. La contaminación también puede tener la forma de emisiones de energías indeseables y perjudiciales, como calor excesivo, ruido o radiación



El concepto de contaminación, o polución, es subjetivo porque en muchos casos aquello que resulta contaminante para algunas culturas puede no serlo para otras. Pero en general, en estos tiempos, en todas las sociedades existen problemas ambientales causados por contaminantes y la ecología, como ciencia, se encuentra involucrada e interesada; la contaminación está muy relacionada con el flujo de energía y la circulación de la materia en los ecosistemas y los ecólogos pueden aportar los conocimientos existentes o desarrollar otros nuevos referidos a ese tema. (Malacalza, 2013)

## 1.2. Tipología de la contaminación

Existen distintas clases de contaminación, las cuales perjudica al medio ambiente ocasionando daños irreversibles. Además, dentro de los espacios en donde se ejerce la contaminación tenemos:

- Contaminación del agua: Es la abundancia de sustancias nocivas en ríos, mares, lagos, por lo que no se puede absorber ni reciclar para mantener el equilibrio.
- Contaminación del aire: Es la presencia de sustancias químicas en la atmósfera que provocan un riesgo para todo ser vivo. Por procesos naturales o por la utilización de combustibles fósiles.
- Contaminación del suelo: Es la presencia de sustancias contaminantes en la corteza terrestre. Se origina debido a la explotación de extensiones de cultivo, minería, generando desertificación y modificación de la flora y fauna del ecosistema.
- Contaminación radioactiva: Es la presencia de sustancias radioactivas en el aire, suelo y el agua que afecta perjudicialmente a los seres vivos. Por lo que origina accidentes o fugas nucleares o mineras.
- Contaminación lumínica: Es el efecto que se produce al iluminar el fondo del cielo con intensidades y en horarios innecesarios.
- Contaminación sonora: Se refiere a la introducción de niveles inaceptables de frecuencia de sonidos que alteran las condiciones de vida de una zona determinada. Además, se produce mediante vehículos a motor, grandes industrias y transportes masivos.
- Contaminación visual: Estas son alteraciones en la vista pueden ser la publicidad como postes, proyecciones de televisión, distorsionando las vistas de los individuos.

De igual manera se presenta en la tabla 1, las posibles causas y consecuencias de la contaminación en el planeta.





Tabla 1

Causas y consecuencias de la contaminación

Causas	Consecuencias
✓ Desechos sólidos domésticos.	✓ Calentamiento global.
✓ Desechos sólidos industriales.	✓ Radiación solar.
✓ Exceso de fertilizantes y productos químicos.	✓ Contaminación del aire, agua.
✓ Deforestación.	✓ Enfermedades en la piel y otras partes del cuerpo.
✓ Incendios forestales.	✓ Desastres naturales, tales como los tsunamis, maremotos, terremotos, etc.
✓ Basura.	✓ Extinción de especies endémicas.
✓ Monóxido de carbono de los vehículos.	Y Pérdida de áreas de reservas.
✓ Derrames de petróleo en océanos.	
✓ Erosión.	

Elaboración propia tomada de varios autores

### 1.3. Causas y consecuencias de la contaminación

Son muchos factores y efectos que se presentan en el planeta, debido a la participación del ser humano, ya que cada día interfiere en la contaminación mediante la fabricación de productos químicos, los cuales son tóxicos y perjudican al ecosistema. Además, el ser humano inconscientemente contamina con residuos inorgánicos y otros elementos, los cuales afecta al entorno. Es evidente que el principal causante del incremento de las acciones contaminantes es la actividad antropogénica, grave problema de inconciencia humana, que aún a pesar de las muchas campañas a favor del medio ambiente, sin embargo, aún mantienen conductas de insensibilidad con su entorno.

### 1.4. Los envases de plásticos

La palabra plástico proviene del griego “plastikos” que quiere decir fácil de moldear o modelar. Teóricamente se llaman así porque en alguna etapa de su proceso de producción o de fabricación, tiene características plásticas, pudiendo ser plásticos una sola vez o varias. Los materiales plásticos son materiales orgánicos basados en la química del carbono, compuestos por cadenas moleculares complejas, de origen natural como la celulosa, la cera y el caucho natural, o sintéticos como el poli estireno o el nylon; siendo polímeros de elevado peso molecular, formados por grandes cadenas de polímeros monómeros. La estructura molecular es uno de los factores que contribuyen a que presenten una mayor o menor resistencia a la degradación ambiental y la biodegradación. (Ramos Carpio & Marín Ruiz, 1988)

El único capaz de degradar a este material tan resistente es el sol, a través de los rayos UVA, debilitando las estructuras del plástico tornándolo frágil y quebradizo. La permanencia en el medio es extremadamente larga, tarda alrededor de 200 años a la intemperie en degradarse o descomponerse, por lo tanto, los plásticos tardan en degradarse con consecuencias fatales para el medio en el cual permanecen y los organismos que en el habitan. Los plásticos tirados al mar son arrastrados a la orilla, volviéndose agresores inmediatos al ser





transformados en desechos, que al no ser retirados a tiempo se vuelven peligrosos, amenazando la fauna marina, quienes pueden ser atrapados entre ellos hasta asfixiarse o ser ingeridos y al no ser digeribles se vuelven en su mortal alimento. En vez de utilizar plástico, se podría utilizar el cáñamo, utilizable para todos los usos petroquímicos, pero que, además, es 100% biodegradable y altamente reciclable y mucho mejor si provienen del comercio justo.

## Polímeros termoplásticos

La sociedad de industrias plásticas de Estados Unidos (SPI), con el fin de identificar de mejor manera a los polímeros les dio una codificación internacional para identificarlos, existiendo más de 100 tipos, siendo solo 6 los comúnmente utilizados, presentados en la tabla 2, 3, 4, 5 y 6.

Tabla 2

Clasificación de los plásticos Polietilenos

TIPO	CARACTERÍSTICAS	ÚTIL	SIGLAS
Polietileno de alta densidad	termoplástico fabricado a partir de etileno calentado a T inferiores a 700C	Para fabricar bolsas, cajas de botellas, tuberías juguetes, cascos-	PEAD
Polietileno de baja densidad	A T 1700C Y 1400 atmósferas de presión se transforma en un polvillo	Para fabricar bolsas flexibles, embalajes industriales, techos agrícolas y por su aislante sirve para cableado-	PEBD
Polipropileno	Obtenido por polimerización del propileno	Soporta temp. De hasta 1000C, útil para electricidad, fluidos calientes, electrodomésticos, baterías.	PP

Elaboración propia. Tomada de (Los plásticos, 2017)

Tabla 3

Clasificación de los plásticos polímeros halogenados

TIPO	CARACTERÍSTICAS	ÚTIL	SIGLAS
Cloruro de polivinilo	Polímero termoplástico que al añadirsele aditivos adquiere propiedades diversas, siendo su base el 43% gas y la sal común en 57%	Embaces. Puertas, tuberías. Juguetes, papel vinilo, tableros, decoraciones, aparatos electrodomésticos	PVC

Elaboración propia. Tomada de (Los plásticos, 2017)

Tabla 4

Clasificación de los plásticos polimerizados del estireno

TIPO	CARACTERÍSTICAS	ÚTIL	SIGLAS
Poliestireno	Polímero de estireno, mezcla de etileno y benceno, cristalino, resistente al impacto, termoplástico	Usado en vasos y cubiertos desechables, máquinas de afeitar, juguetes, aislantes térmicos y acústicos	PS
Copolímero de PS con caucho	Alta fluidez y rigidez, alto impacto a altas y bajas temperaturas	Uso en la industria, automóviles, electricidad	ABS



Acilonitrilo estireno	Alta fluidez y nitidez al impacto y la transparencia, soporta ataque de agentes químicos	Utilizado en la industria, embalaje, refrigeradoras, electricidad	SAN
-----------------------	--	---	-----

Elaboración propia. Tomada de (Los plásticos, 2017)

Tabla 5

Clasificación de los plásticos ésteres de polivinilo y polimetacrílico

TIPO	CARACTERÍSTICAS	ÚTIL	SIGLAS
Poli metacrilato de metilo	O plexiglás, gran transparencia, rigidez, tenacidad, resistencia	Útil en parabrisas, ventanas de avión, en la óptica.	PMMA

Elaboración propia. Tomada de (Los plásticos, 2017)

Tabla 6

Clasificación de los plásticos óxidos, sulfonas y similares

TIPO	CARACTERÍSTICAS	ÚTIL	SIGLAS
Polietileno tereftalato	Al mezclar el ácido Tereftálico y el etilenglicol, es barrera para gases, liviano, transparente, irrompible	Embaces para gaseosas, cintas, fibras textiles, películas de radiografías	PET
Politereftalano de butileno	Termoplástico, durable, indeformable, resistente, antideslizante	Usado en la industria eléctrica, automovilística, electrodomésticos, mecánica	PBT
Policarbonato, otros	Elaborado a partir del bisfenol A o fosgeno, irrompible, resistente al calor, la luz, poco peso, inflamable, aislante	Utilizado en las maquinarias, equipos peligrosos, tapas de electrodomésticos, por resistir 250 veces más que el vidrio	PC

Elaboración propia. Tomada de (Los plásticos, 2017)

## 2. Los envases de plásticos

### ¿Cuál es el plástico que tarda más en degradarse?

- De 100 a 1000 años tardará una botella hecha de PET en degradarse.
- El polipropileno (PP) de un vaso desechable tardará 1000 años, pero en realidad se separará en moléculas sintéticas siempre presentes en el ambiente.

La basura ha existido desde el momento en que el hombre apareció en este planeta: desde las primeras civilizaciones hasta las grandes ciudades de hoy en día, problema que ha ido incrementándose desde la aparición del fuego de una forma más peligrosa; con el invento del papel la producción de residuos sólidos creció, pero después de varios años el problema se evidenció de una forma tal que el hombre tuvo que poner soluciones para contrarrestar el daño que ya había hecho a la naturaleza. El reciclaje ha estado alrededor nuestro de una forma u otra a través de los siglos, el aprovechamiento y reutilización de los materiales se ha presentado desde los comienzos de la historia del ser humano.



La familia Rittenhouse innovó con la idea de experimentar el uso de materiales por segunda ocasión, a lo que en la actualidad se lo denomina reciclaje. Siendo entonces que la idea derivó a proyectos que fueron fortalecidos en países desarrollados, la ciudad de New York abrió entonces el primer centro de reciclaje oficial en los Estados Unidos y que permitió crear en 1970 la Agencia de Protección Ambiental, donde se difundió con mayor interés el reciclaje. El reciclaje, una de las más efectivas alternativas de ayuda para disminuir el gran problema que aqueja a la humanidad y que agrava el impacto ambiental del cual el ser humano es testigo mudo.

El planeta es el mismo ejemplo del ente reciclador de toda la historia, pues el petróleo derivó del reciclaje de los dinosaurios. Los arqueólogos han encontrado evidencia del origen del reciclaje, se supone que para el año 400 A.C. ya reciclaban en los poblados y ciudades logrado evolucionar, diversificando sus métodos, técnicas y modos de realizarlo, se fortaleció después de la industrialización, sin embargo, algunos de los cambios más significativos han ocurrido apenas en los últimos cientos de años, debido a algunos importantes acontecimientos históricos como la revolución industrial; ya que antes de ella se consideraba más económico reusar materiales antes que comprar nuevos, abaratado costos en beneficio del consumidor y del mismo fabricante.

Antes y durante la segunda guerra mundial, para el año 1929 reapareció la actividad recicladora, la bolsa de valores tuvo un resquebrajamiento, derivando a una gran depresión financiera, desempleo y pobreza; siendo la actividad del reciclaje la que reajustó y reestableció el sistema, permitiendo soportar el desfase económico hasta que finalizó la segunda Guerra Mundial. Las dificultades financieras hicieron que las familias, principalmente las norteamericanas que valgan de la actividad del reciclaje volviéndose un tema de carácter patriótico. Después de la segunda guerra mundial y al finalizar esta, el reciclaje tomó un giro drástico para el alza de la economía de los Estados Unidos, menos personas tomaban importancia al reciclaje, las familias desechaban más sin considerar un nuevo uso, eran considerados materiales viejos, basura que debía ser desechada, apareciendo los ya conocidos basureros que prestaban atención a lo que era desechado, peligro latente que afectó al entorno y a la conservación.

Para los años Sesenta y setenta el reciclaje resurgió, recuperando con ímpetu su sitio gracias al apoyo de la aparición de los movimientos ambientales; el crecimiento industrial y la eliminación incorrecta de desperdicios, el descontrol causó conmoción popular, pues el peligro de la agresión pública derivaba en una mala protección y atención al ambiente. Para el año 1970, se crearon símbolos mundiales en pro del ambiente y la conservación como: el primer día de la tierra, el símbolo universal para reciclar, la creación también de la agencia de Protección Ambiental, junto con la idea de una alternativa de resguardo y recuperación ambiental, el desarrollo sostenible y uso adecuado de los recursos. En las décadas siguientes, los esfuerzos por reciclar eran cada vez mejor incorporados a nuestra vida diaria, a lo cotidiano, volviéndose ya una forma de vida, permitiendo que el reciclaje sea una opción más conveniente, contribuyendo a reducir el impacto ambiental y el deterioro de la capa de ozono.

La cultura de reciclaje ahora en el mundo contemporáneo no es visto como un esfuerzo, más bien es



la sensibilización en el diario vivir en beneficio de cada uno de los que integran este planeta, volviéndose una actividad constante, continua en beneficio de todo el planeta. Los artículos reciclados ahora son con mejor calidad y uso en todos los estratos sociales. La investigación científica también está contribuyendo a la protección ambiental, la información sobre cómo reciclar y conocer los tipos de material para usarlos en diferentes maneras también está siendo socializada entre todos los miembros de las diversas comunidades involucradas, consiguiendo niveles de ayuda nacionales o internacionales. “Es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto”. Se permite a obtener materias primas a partir de desechos, haciendo más activos los ciclos de la vida en los cuales se incluyen reduciendo así la idea progresiva del agotamiento de los recursos naturales. (Enciclopedia cubana, 2010)

## 2.1. El reciclaje y su objetivo primordial

El objetivo, fin o meta por el cual existe el término de reciclaje es limpiar los espacios de residuos contaminantes que atentan contra la higiene y seguridad ambiental, a través del método de convertir desechos en nuevos productos o en material para su posterior utilización. Con esta innovación, que sensibiliza la idea de resguardo y protección del planeta, útil para reducir el consumo excesivo, por la dificultad de darles el tiempo necesario para su renovación, para reducir el uso de energía, la contaminación del aire y del agua.

Al implantar en la mente de los habitantes del planeta la idea del reciclaje, se fortalece como el tercer componente que apoya a la disminución de desechos contaminantes que son vertidos al entorno y que acompaña a las famosas 3R (“Reducir, Reciclar y Reutilizar”), logrando que cada vez sea menor la presencia de materiales desechadas indiscriminadamente como el papel, el cartón, el vidrio, los metales ferrosos y no ferrosos, algunos plásticos, telas y textiles, maderas y los residuos producto de los compuestos electrónicos.

## 2.2. Las Máquinas de Reciclaje

En Asia, aproximadamente hacia el siglo II D.C, los chinos ya habían comenzado a fabricar papel a partir de los residuos de seda, paja de arroz, cáñamo y algodón. Por lo tanto, se considera que el primer proceso de fabricación del papel fue desarrollado por Cai Lun, un consejero del emperador He de Han, quien perfeccionó la técnica de fabricación de este material, llegando a tener propiedades similares a las del papel actual, muy diferentes a las del papiro y pergamino, utilizados en épocas más antiguas. (Infante, Espinoza, Mota, Domingo, & Hernández, 2016)

En el siglo XVII y XVIII, el uso del papel aumentó provocando una escasez de trapos, única materia prima conocida por los impresores europeos. Luego en el año 1840, el problema de la fabricación de papel a partir de una materia prima barata se resolvió con la introducción del proceso de trituración de madera para fabricar pulpa.

La compañía nipona Seiko Epson ha creado la primera máquina de reciclaje compacta de papel para oficina, bautizada como “PaperLab”, capaz de producir hojas nuevas a partir de folios usados sin necesidad



de utilizar agua. La máquina mide 2.6 metros de ancho por 1.8 metros de alto y 1.2 metros de profundidad, y puede producir papel de varios tamaños, grosores y tipos, papel de colores e incluso perfumado. Desde que se introduce la primera hoja, la máquina tarda 3 minutos en producir un nuevo folio, producirá 14 hojas A4 por minuto y 6.720 en una jornada de 8 horas. Así mismo se pueden producir distintos tamaños y tipos de papel. (EFE, 2015)

Dicha máquina salió al mercado en Japón en 2016, llamada Epson PaperLab. Una máquina de reciclaje que convierte el periódico en papel para envolver regalos, con el objetivo de mejorar y disminuir la contaminación en el país de China a raíz de diferentes hechos negativos en contra de la naturaleza como la tala de árboles, la acumulación de basura y el consumo de plástico. Derivando en una acelerada contaminación ambiental.

Continental desarrolla la primera máquina de reciclaje para cordones de acero recubiertos de caucho. El desarrollo de la nueva máquina, denominada "Hurricane", ha sido posible con la colaboración de fabricantes especializados en equipamiento para reciclaje. La máquina, que se encuentra en la fábrica de Continental en Pucho, ya está procesando desechos de caucho no curado procedentes de todos los centros europeos de producción de Continental. Guadalajara, Jalisco (Informador, 2010). Mientras 195 países y la Unión Europea negocian en París un acuerdo contra el calentamiento global, los expertos recuerdan que un cambio en la mentalidad y en los hábitos de consumo de los ciudadanos es esencial para preservar a nuestro planeta de un desastre medioambiental irreversible.

## **2.3. Los Métodos de Reciclaje**

### **Separación en la Fuente**

Cuando los entes que producen desechos se involucran en la selección y categorización de desperdicio: el hogar, comercio, industrias y escuelas, etc., aquí intervienen los recolectores de basura y los centros de acopio, a donde son llevados para el proceso de reciclaje, donde los almacenan y preparan para ser procesado o exportados.

### **Separación Manual después del Recogido**

Clasificación que se aplica a los residuos sólidos después de su recogida, aunque evidencia muchos problemas como la seguridad y salud de los involucrados, ya que los residuos mantienen contacto con los otros desperdicios, aumentando su nivel de contaminación.

### **Separación Mecánica**

Este método recolecta materiales por medios mecánicos o electromecánicos, lastimosamente se aplica después de la recolección de las fuentes de origen, aunque existe un nivel de contaminación, aunque con probabilidades de menor riesgo, sin embargo, es más efectiva y precisa que los otros métodos, pues permite separar muchos más materiales que se dificultaba su recolección como: aluminio, papel, vidrio, y el tradicional plástico.



### 3. Flora y Fauna del Cantón General Villamil - Rompe Olas

Por lo general, el clima del Cantón General Villamil - Rompe Olas es regularmente bastante soleado durante los meses de diciembre a abril, por lo que el protector solar es indispensable utilizar. En estos meses, las temperaturas son bastantes cálidas, teniendo un promedio de 28°C. De mayo a noviembre, las temperaturas son más templadas, teniendo un promedio de 26°C. (Sacoto, 2016)

#### 3.1. Flora

Playas, lugar de la investigación pertenece a “los bosques secos tropicales de la Región Tumbesina del suroeste de Ecuador y el noroeste de Perú, son el hogar de un gran número de plantas y especies animales únicas, y son una prioridad para la conservación de la biodiversidad a escala mundial” (NCI, 2017).

Tabla 7

Especies representativas de bosque seco tropical (Playas – Guayas)

FLORA	NOMBRE CIENTÍFICO
Algarrobo	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.
Pepa de vaca	<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.
Amarillo de Guayaquil	<i>Centrolobium ochroxylum</i> Rose ex Rudd
Negrilo	<i>Coccoloba ruiziana</i> Lindau
Barbasco	<i>Piscidia carthagenensis</i> Jacq.
Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i> (Standl.) A. Robins
Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i> Stand
Ceibo ceiba	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh
Sapán de paloma	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
Cascol	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth
Boliche,	<i>Sapindus saponaria</i> L.
Guarango, espino	<i>Acacia macracantha</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
Guanábana lisa	<i>Annona muricata</i> L.
Almendra	<i>Terminalia valverdeae</i> A. Gentry
Guayacán de la costa,	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson
Guayacán negro o madero	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum) Standley
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.
Matapalo	<i>Ficus cuatrecasana</i> Dugand
Higuerón	<i>Ficus membranacea</i> C. Wright
Huansango, guasango, gualtaco	<i>Loxopterygium huasango</i> Spruce ex Engl.
Laurel de montaña	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken
Laurel fino, laurel de Puná	<i>Cordia macrantha</i> Chodat
Matapalo	<i>Ficus jacobii</i> Vázq. Avila
Cerezo	<i>Muntingia calabura</i> L.
Palo santo	<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana & Planch.
Pasallo	<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns
Pechiche	<i>Vitex gigantea</i> Kunth.
Bototillo,	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.
Porotillo	<i>Erythrina velutina</i> Willd.
Pigio, pretino	<i>Cavanillesia platanifolia</i> (Bonpl.) Kunth
Vainillo, frijolillo	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby.
Machete de burro,	<i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barnaby

Listado de especies de árboles más destacados de la zona de Playas, Provincia del Guayas. Elaboración propia. Tomada de (MAE, Subsecretarías de patrimonio natural, 2012)



Lamentablemente, el 95% de estos ecosistemas excepcionales han disminuido por la actividad antropogénica, cifra que está en aumento. La diversidad de flora está presente en las plantas superiores representantes del bosque seco tropical de la zona de Playas entre las cuales se logra apreciar las descritas en la tabla 7. Pero no se puede olvidar que dentro de la zona intermareal que tiene contacto con los bañistas también es rica en flora microscópica.

### 3.2. Fauna

En el cantón General Villamil en la zona Rompe Olas se encuentran diversas especies endémicas y nativas, dentro de estas se hayan representantes de la avifauna marino costero como los descritos en la tabla 8

En ciertas temporadas llegan a la costa una variedad de especies, tales como los lobos marinos (*Otaria flavescens*), piqueros patas azules (*sula nebouxii*) y ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*). Así también se encuentran una gran cantidad de peces, tales como: corvina (*Argyrosomus regius*), robalo (*Thyrsites atun*) (*Centropomus viridis*), cazón (*Galeorhinus galeus*), camotillo (*Diplectrum máximum*), sierra, entre otros.

Tabla 8

Especies nativas o endémicas de General Villamil Playas

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO
Gaviotas	<i>Avis popularis</i>
Garzas	<i>Ardea</i>
Pelícanos	<i>Pelecanus sp.</i>
Albatros	<i>Diomedea sp.</i>
Cucube, entre otros	<i>Nesonimus tqifasiatus</i>

Especies marinas que normalmente se observan en la playa de General Villamil. Elaboración propia. Tomado de (Apolo Ronquillo & Chica Franco, 2010)

### 3.3. Consecuencias en la biodiversidad por la contaminación

Los compuestos químicos de ciertos desechos inorgánicos tales como el plástico, entre otros afectan al ecosistema, alteran el funcionamiento normal de ella provocando un gran problema para las especies que habitan en determinada zona y a su vez es dañina para las plantas. Los desechos sólidos tales como las botellas generan mucha contaminación al medio ambiente debido a que liberan de sus componentes peligrosas dioxinas. Se debe considerar que está afectación es imperceptible para el ser humano, pero si altera las cadenas tróficas, al desaparecer especies, al deteriorar entornos, al modificar áreas, se rompen eslabones de cadenas alimenticias que alteran el hábitat de muchos animales. Como consecuencias de esta alteración biológica tenemos las siguientes:

En la flora el plástico se degrada en la naturaleza afecta a las plantas debido a su descomposición desprenden bacterias y otros compuestos químicos Los elementos tóxicos depositados en el suelo se





trasladan a las plantas

En la fauna esta polución de plásticos ha entrado en la cadena alimenticia, siendo las primeras víctimas las aves marinas y otros animales marinos que ingieren objetos como tapas de botellas, platos desechables, botellas de plásticos, latas, residuos de pescas, entre otros.

En ocasiones llegan a estrangularse con bolsas de plásticos. Además, el plástico provoca que más de un millón de aves marinas y cien mil mamíferos marinos y un número mayor de peces mueran cada año en el Océano Pacífico. Por lo que se ha realizado estudios científicos y han hallado piezas de plásticos. Por lo tanto, se ha tenido en cuenta el peso, el cual contenía seis veces más plástico que plancton. Visualmente el turista ve la degradación del entorno sin darse cuenta de que son ellos mismos los causantes de dicha afectación con la irresponsabilidad de su descuido, que no solo es local, muchos otros países también han considerado implantar mecanismos para contribuir a su mejoría

### **3.3. Máquinas de reciclaje automatizado**

Las máquinas reciben botellas plásticas o de vidrio y latas de aluminio, de prácticamente todas las marcas de bebidas disponibles en el mercado ecuatoriano. Su uso es sumamente sencillo. Si eventualmente alguien introduce una marca no reconocida o un objeto no reciclable, la máquina la escanea y devuelve. Además, cuentan con una pantalla led, donde se transmite el Eco-Channel, con instrucciones sobre su uso, consejos sobre conservación al medio ambiente y anuncios comerciales de las empresas que patrocinan las máquinas de reciclaje.

Al presentar su posible elaboración dentro de la empresa ecuatoriana, permitirá enlazar interdisciplinariamente los conocimientos ecológicos e industriales como contribución al buen vivir, la posibilidad de que profesionales en Ingeniería realice el proceso de elaboración de las máquinas recicladoras y que según el modelo tendrán un costo relativamente bajo en comparación con las que tendrían si las importan las empresas auspiciantes.

Los modelos variarían de acuerdo con el auspicio, logrando enlazar con la variación de los premios. Los premios son para la familia, siendo entrega de cupones de puntos por compra de viveres y otros, enlazando a empresas auspiciantes que cubran los gastos de adquisición de la máquina y su mantenimiento. Es una red útil de reciclaje semiautomático, donde ganas puntos por reciclar los envases de botellas plásticas o de vidrio y latas de aluminio, si alguien introduce una marca no reconocida o un objeto no reciclable, la máquina la escanea y devuelve, aplicando los avances tecnológicos conectados con los softwares determinados. Tabla 9

Tabla 9



Posibles auspiciantes para la fabricación de las máquinas interactivas

EMPRESAS AUSPICIANTES	PREMIO	BENEFICIOS
Telefonía móvil	Recargas por X botellas.	Acceso a la comunicación.
Heladerías	Canje de productos por X botellas.	Motivación a que los niños reciclen.
Supermercados	Canje de productos por X botellas.	Motivación familiar a reducir desechos.
Empresas de Alimentos para Mascotas	Comida en porciones.	Colaboración hacia los animales callejeros (Protección animal)
Cines	Canje de entradas por X botellas	Motivación para jóvenes, adolescentes y familiares
Cadenas de comidas rápidas	Canje de productos por X botellas.	Motivación no solo para familias sino como ayuda social a mendigos o personas de escasos recursos.

Elaboración propia

Con 4 botellas recicladas se ahorra la electricidad necesaria para mantener encendido un refrigerador por 24 horas. El reciclaje de 1 lata de aluminio ahorra suficiente energía para hacer funcionar un televisor por 3 días. Reciclar 2 toneladas de plástico equivale a ahorrar 1 tonelada de petróleo. Al reciclar 1 tonelada de papel se recuperan 17 árboles, Por lo que esa es la principal motivación que debe ser socializada dentro de las acciones paralelas al uso de las máquinas de reciclaje interactivas.

#### 4. Resultados y Discusión

Las encuestas fueron dirigidas a los turistas que fueron detectados en el cantón General Villamil Playas zona “rompe olas”. Se esperaba recibir información que evidenciaba cuál es su conocimiento al respecto de la presencia de desechos inorgánicos en la zona y las consecuencias que contribuyen al aumento de la contaminación. Esta encuesta fue realizada a 92 habitantes o turistas de la zona, el instrumento constó de 7 preguntas con opción múltiple.

Con la primera pregunta se deseó conocer la apreciación de los turistas o visitantes de que si en esa zona han observado alta presencia de desechos inorgánicos (plásticos, latas, cartones y vidrios); el 75% de las personas opinaron que, si evidenciaron un notable nivel de presencia de agentes contaminantes en esa zona, mientras que para el 25% la presencia de desechos no es suficiente para ser considerados agentes contaminantes en la playa.

Se les preguntó si es que para ellos la contaminación es un tema actual o es algo muy antiguo, a los cual el 52% consideraron que la contaminación de las playas es una trama actual, pero el 48% opinaron que este tema es algo que ha sucedido a lo largo de los años, pero que recién es tratado por las autoridades y en la cual existe participación de la población.

También se indagó sobre cuál es la clase de desechos inorgánicos que más han observado durante su estancia en la playa de General Villamil, sector del Rompeolas; respondieron que el desecho que existe en mayor cantidad son las botellas plásticas y los materiales desechables, en segundo lugar, se encuentra los desechos de arte de pesca, en tercer lugar las botellas de vidrio y lo que menos se encuentra en la playa son



las latas según los encuestados.

La siguiente pregunta fue si conocían las consecuencias que producían los desechos inorgánicos a nivel biológico-ambiental, respondiendo el 63% que, si conocen las consecuencias que producen los desechos inorgánicos, sin embargo, otro 37% respondieron que no conocen las consecuencias de este serio problema que se ha evidenciado en la actualidad.

Se consideró preguntar de que según su apreciación es necesario reciclar en todas las playas del país, obteniendo un rotundo 99% que considera que, si es necesario usar como método el reciclaje para reducir la contaminación en las playas, mientras que el 1% indica que no es necesario.

Así mismo se deseó conocer la opinión de los turistas y visitantes sobre si un método de reciclaje apropiado e innovador sería el uso o la implementación de una máquina reciclaje, el 85% afirmaron que sería un método idóneo la implantación de esta máquina, mientras que el 15% niegan que una máquina de reciclaje pueda mejorar el entorno o el hábitat.

Y por último se deseó saber si los encuestados conocen las ventajas de las máquinas de reciclaje interactivos, respondieron apenas el 10% que si conocen las ventajas de implementar esta máquina en alguna área para el proceso del reciclaje, mientras que el 90% desconocen sobre sus ventajas y no han escuchado e este innovador proceso, donde la máquina puede ofrecerles muchas oportunidades de beneficios tanto para el que se inserta dentro del proceso así como para el medio ambiente, principalmente las playas de nuestro país.

## Conclusiones

En conclusión se puede apreciar que gracias a las actividades que ha realizado el gobierno y el alcalde, mucha de los habitantes y turistas tienen conocimiento al respecto, sin embargo no poseen las medidas y utensilios para poder evitar la contaminación, y no poseen una buena cultura ecológica, no velan por mejorar el medio ambiente donde ellos pueden disfrutar, además hacen caso omiso a las campañas, pero piensan que implementar una máquina de reciclaje interactiva que premie a través de cupones canjeables se les haría más fácil, didáctico y motivador a evitar producir contaminación.

La contaminación es ocasionada por factores que se manifiestan alterando el funcionamiento normal del ecosistema por lo que las personas deberían conocer las consecuencias de la poca responsabilidad al momento de visitar las zonas playeras, que se produce por su irracional descontrol turístico, esto acarrea un sinnúmero de consecuencias a nivel biológico ambiental

Se presenta una deficiencia de cultura ecológica por parte de los bañistas que visitan la zona Rompe Olas, en General Villamil, acarreando impacto ambiental, razón por la cual las autoridades deben fortalecer el cuidado de las playas reduciendo el impacto que ocasionan los desechos al ecosistema marino a través de métodos nuevos de beneficio compartido



Se implementará y se diseñará procesos de reciclaje para que disminuya de una forma eficaz la contaminación en esta zona, otorgando comodidad a la comunidad y a los usuarios de las playas, por tanto, se debería involucrar a empresas privadas que apoyen masivamente el uso de máquinas de reciclaje similares en otros sectores.

Las máquinas de reciclaje serán un aporte a la reducción de desechos inorgánicos en la zona Rompe Olas, en General Villamil como innovación al apoyo de la consciencia ecológica, esperando que a futuro tanto el uso de este instrumento reciclador, así como otras estrategias se observen en casi todos los lugares de asistencia masiva que contribuya a evitar la presencia de desechos sólidos en nuestro país cuyo único beneficio es el desarrollo sostenible de las actividades recreativas en el país, donde se equilibre lo económico, social y ambiental.

## Referencias

- EcuRed. (Agosto de 2017). EcuRed. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Lenguaje>
- EFE. (02 de Dic de 2015). Desarrollan en Japón la primera recicladora compacta de papel para oficina. Agencia EFE.
- Infante Miguel, H., Cabello Peña, H., & Reyes Tamayo, J. (2013). Campaña de cambio social para incrementar la conciencia ambiental sobre la. Puerto Padre: Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso .
- Infante, I., Espinoza, G., Mota, J., Domingo, C., & Hernández, F. (2016). Papel reciclado. Proyecto. Chiapas. Obtenido de <http://es.calameo.com/read/00492462163db79ea147b>
- Los plásticos. (2017). Obtenido de <http://ocw.usal.es/eduCommons/enseñanzas-tecnicas/materiales-ii/contenidos/PLASTICOS.pdf>
- Malacalza, L. (2013). Ecología y ambiente. La Plata, Argentina: AUGM-Comité de Medio Ambiente. Recuperado el Noviembre de 2017
- Margalef, R. (1981). Ecología. Barcelona: Editorial Planeta SA,.
- NCI. (2017). Naturaleza y cultura internacional. Obtenido de <http://www.naturalezaycultura.org/spanish/htm/ecuador/areas-dryforest.htm>
- Ramos Carpio, M. A., & Marin Ruiz, M. R. (1988). Ingeniería de los materiales plásticos. Barcelona: Diaz de Santos Ediciones Sa. Obtenido de <http://ocw.usal.es/eduCommons/enseñanzas-tecnicas/materiales-ii/contenidos/PLASTICOS.pdf>
- Sacoto, M. (28 de enero de 2016). Playas, el balneario que atrae el turismo con su clima y hospitalidad. El Universo.
- Sarlingo, M. (Diciembre de 1998). Proyecto Ecología Política, Interdisciplinariedad y Cambio Social. Obtenido de Historia de la contaminación - Facultad de Ciencias Sociales UNICEN: [www.soc.unicen.edu.ar/newsletter/nro3/nuestros.../historia\\_de\\_la\\_contaminacion.doc](http://www.soc.unicen.edu.ar/newsletter/nro3/nuestros.../historia_de_la_contaminacion.doc)