

Propuesta de un plan de manejo ambiental en el Fuerte Militar Manabí, Ecuador

Proposal for an environmental management plan in the Manabí Military Fort, Ecuador

Tamayo Bravo Thalía Jacqueline^{1*}

¹Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de
Ingeniería en Recursos Naturales y Ambientales

*Correo: jazlyn_931@hotmail.com

Resumen

El estudio de impacto ambiental es el procedimiento que ayuda a identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que genera cualquier actividad productiva, económica o social. El presente estudio ambiental estuvo orientado en identificar los principales impactos ambientales que genera las operaciones del Fuerte Militar Manabí y establecer una propuesta de plan de manejo para cada una de las actividades que puedan ocasionar un impacto. Se realizó el levantamiento de información de línea base, así como también se determinó las áreas de influencia directa e indirecta, y a partir de esta información recopilada se desarrolló un Plan de Manejo Ambiental para el grupo de caballería Mecanizada "Tnte. Hugo Ortiz" perteneciente al Fuerte Militar Manabí, con sus respectivas medidas ambientales. La identificación y evaluación de los impactos ambientales fueron realizadas mediante la utilización de matrices Causa – Efecto, determinando 33 impactos ambientales negativos, 7 positivos y 40 impactos despreciables en relación a los factores del entorno en que se desarrollan. Finalmente, la generación de un Plan de Manejo Ambiental que consta de 9 sub planes que ayudarán a la mitigación prevención y corrección de los impactos ambientales generados por las actividades que se desarrollan dentro del fuerte elaborados mediante indicadores cuantitativos y cualitativos siempre con concordancia a las normativas ambientales vigentes.

Palabras Claves: Impacto ambiental, prevención, normativas.

Abstract

The study of Environmental Impact is a procedure that helps to identify, evaluate and describe the environmental impacts generated by any productive, economic or social activity. The present environmental study was aimed at identifying the main environmental impacts generated by the operations of the Manabí Military Fort and establishing a management plan proposal for each of the activities that may cause an impact. The survey of baseline information was carried out, as well as direct and indirect areas of influence were determined, and from this gathered information an Environmental Management Plan was developed for the mechanized cavalry group "Tnte. Hugo Ortiz" belonging to the Manabí Military Fort, with its respective environmental measures. The identification and evaluation of the environmental impacts were made using Cause - Effect matrix, determining 33 negative environmental impacts 7 positive and 40 negligible impacts in relation to the environmental factors in which they are developed. Finally, the generation of an Environmental Management Plan that consists of 9 sub-plans that will help mitigate prevention and correction of the environmental impacts generated by the activities carried out within the fort, elaborated by quantitative and qualitative indicators, always in accordance current with environmental regulations.

Keywords: Environmental impact, prevention, regulations.

1. Introducción

Las Fuerzas Armadas nacen con el Estado ecuatoriano, son parte de su estructura y al igual que cualquier nación organizada, entiende la importancia de fortalecer continuamente su organización acorde a los adelantos tecnológicos, a las nuevas misiones impuestas y a las necesidades geopolíticas que se manejan a nivel global, siendo necesario la destinación de recursos, para mejorar las capacidades del talento humano, adecuando materiales e innovación que permitan optimizar el cumplimiento de las diversas funciones y misiones que se establecerán para un mejor uso del sector para mitigar los impactos ambientales que generan el FMM (Fuerte Militar Manabí) y afectan al personal militar (Fuerzas Armadas del Ecuador, 2014).

Para la conservación de todos los recursos logísticos del Ejército, deben cumplir los diferentes tipos de inspecciones programadas. El COLOG (Comando de operaciones logísticas) es un modo de

mantenimiento que solo se debe llevar a cabo en equipo, parte, componente, accesorio, armamento, munición, explosivo, maquinaria, herramienta, transporte terrestre, aéreo y fluvial, usado para satisfacer las necesidades de vida y de combate de las tropas a estos se les determinará si pueden continuar en condiciones de uso.

Para Cecala & Organiscak (2009) mientras la contaminación ambiental es un tema de preocupación mundial, y la tendencia a mejorar las operaciones de las fuentes contaminantes es cada vez más estricta así toma mayor importancia en cada uno de los países, en nuestra sociedad, la generación de residuos y desechos se ha incrementado por sus particularidades. Según Glynn *et al.*, (1999) Esto se da debido a la falta de programas de educación ambiental, al modo de vida consumista y las actividades cotidianas de la dinámica poblacional.

Por su parte Valera (2010) considera que el incremento demográfico acelerado, así como el desarrollo de las actividades productivas ha traído consigo el aumento de hábitos de consumo, la alimentación es una fuente generadora de una gran cantidad de restos sólidos que ha sobrepasado su capacidad de manejo las que deben someterse a sistemas de tratamiento.

La norma técnica NTE INEN2687:2013 establece como requisito para la obtención de un dispositivo que funciona como separador y recolector de grasas, jabones, detergentes, desperdicios de comida y elementos sólidos de las aguas residuales de cocina denominado trampa de grasa y aceites, lo que facilitará el proceso para una correcta gestión y un adecuado plan de manejo.

Según el Sistema Integrado del Ejército Ecuatoriano SIFTE (2018) en Ecuador para la mejora de su ambiente y entorno se rigen a la constitución política, al acuerdo 131 generando políticas orientadas principalmente a la conservación y

preservación de los recursos naturales.

La minimización en la generación de residuos contaminantes y a la protección de la biodiversidad, mediante la prevención de incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales e impactos ambientales negativos y el seguimiento y evaluación del sistema, a fin de contribuir al desarrollo de las capacidades navales, aéreas y terrestres brindando apoyo al desarrollo nacional (Bustos, 2005).

Igualmente, la Constitución Política del Ecuador (2008) define a las Fuerzas Armadas como "una institución de protección de los derechos, libertades y garantías de los ciudadanos y como misión fundamental, la defensa de la soberanía y la integridad territorial". Además, el Ministerio de Defensa Nacional (2014) en la Agenda Política de Defensa 2014-2017, resume las misiones de las Fuerzas Armadas.

Para Saltos (2012) los principales Impactos Ambientales generados por las acciones y actividades del

Fuerte Militar son: afectación al recurso hídrico se presenta por la producción considerable de grasas o aceites esto lo generan las aguas residuales domésticas e industriales, en las actividades producción de alimentos mientras que las aguas residuales industriales son generadas en los talleres y en el área de operación y mantenimiento vehicular. Otro de los impactos generados, es el daño al suelo y aire se forman por la movilización militar, las instalaciones administrativas y almacenamiento de desechos y residuos, las actividades de operación del hangar, generador eléctrico de emergencia e ingreso de vehículos por el área de prevención.

Según el Comando General de la Fuerza Terrestre (2014) además, como parte de la Política Ambiental y en concordancia con la política de seguridad del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas para el cumplimiento de su misión, la Fuerza Terrestre asume el compromiso de desarrollar sus actividades, considerando como

prioridad la seguridad en sus operaciones, seguridad y salud ocupacional de sus miembros y la protección del ambiente, enmarcados en la legislación y normativa vigente, buscando siempre el mejoramiento continuo en todos sus procesos y actividades. Así la Directiva N.º FT-CGE-2013-02-DIR del Comando conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador establece directrices, procedimientos y metodologías a cumplirse en los diferentes repartos e institutos militares para realizar una buena gestión ambiental en cada unidad.

Consciente de que las diversas actividades que realiza el reparto militar, deben mejorar su manejo ambiental con el cumplimiento de la normativa para los impactos que se genera de forma negativa en el FMM (Fuerte Militar Manabí). La institución busca crear conciencia y educación respecto al tema, de tal forma de eliminar, atenuar y compensar los efectos negativos, cooperando activamente a la protección del medioambiente (Martínez, 2012).

A un Plan de Manejo Ambiental se lo conoce como un documento que recoge los detalles del cumplimiento de normas, así como sus implicaciones a todo nivel, dependen de variables como la normatividad ambiental, los recursos disponibles para emplear en la gestión y manejo de los residuos generados durante los procesos productivos y la visión e importancia que tenga este factor dentro de su plataforma estratégica (Herzog *et al.*, 2012).

El trabajo se realizará en el cantón Portoviejo provincia Manabí lo cual involucrará el estudio de Impactos Ambientales y la Propuesta de Plan de Manejo Ambiental para lograr una mejora en las actividades de reparto militar. Que facilitará la toma de decisiones oportunas y fortalecerá el desarrollo de las Fuerzas Armadas Ecuatorianas.

2. Metodología

El Fuerte Militar Manabí se encuentra localizado en el cantón Portoviejo provincia de Manabí, cuenta con un área perimetral de aproximadamente 12 has.

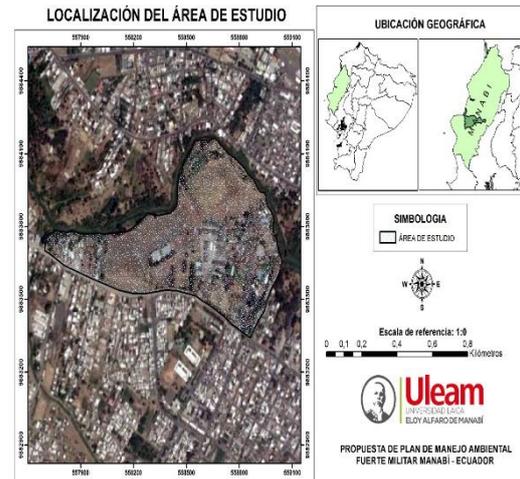


Figura 1: Ubicación geográfica del Fuerte militar Manabí

2.1 Área de influencia directa (AID)

Corresponde al área donde los impactos se presentan con mayor intensidad y de forma inmediata, estos impactos son generados por la realización de las actividades del Fuerte Militar Manabí y, además, repercuten en el entorno cercano de las instalaciones (Arce, 2015).

El estudio de los criterios de carácter técnico se determinará los efectos de las salidas del sistema en operación sobre el componente medio ambiental y socioeconómico. El área de influencia directa deberá estar limitada por una zona donde se efectúan las actividades operativas de las instalaciones y un radio alrededor de las instalaciones donde los impactos sean directos. Esta distancia se asume considerando su

ubicación geográfica, el tipo de zona donde se encuentra asentada, los posibles impactos positivos o negativos sobre el entorno, que pudieran generarse.

2.2 Área de influencia indirecta (AII)

Se estimará el área de acuerdo al alcance de los impactos que se generan en el área de estudio, se identificarán los componentes ambientales que requieran medidas específicas de protección (Arce, 2015).

Para la delimitación del área de influencia Indirecta se considerarán criterios de carácter ambiental y socioeconómico, en base a los impactos secundarios asociados a las instalaciones y sus actividades. Esta no se relacionará con las áreas donde se encuentran ubicados los componentes de las instalaciones (criterios técnicos), sino con las potenciales interacciones de los impactos directos con los demás componentes ambientales, que son abióticos, bióticos y socioeconómicos.

2.3 Metodología de levantamiento de línea base ambiental y social

El FMM (Fuerte Militar Manabí) proveerá la necesaria documentación respectiva sobre la administración y recursos existentes para la ejecución de

sus actividades, y la información obtenida.

Sin embargo, el área referencial del proyecto es el área en donde se desarrollará el levantamiento de información de línea base, la misma que será construida al menos en base a lo siguiente:

- 1.- Etapa de preparación
- 2.- Etapa de campo
- 3.- Etapa de gabinete

En la primera etapa se realiza la revisión y recopilación de la información existente, es decir, revisión y selección de la documentación cartográfica, imágenes de satélites y recursos bibliográficos de los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos disponibles del área donde se encuentra el Fuerte Militar Manabí.

Para establecer la situación o las condiciones ambientales actuales de la zona de influencia, se recurrirá principalmente a información de tipo secundaria existente y disponible. Las principales fuentes de información consultadas serán mapas temáticos, información bibliográfica sobre estudios puntuales realizados en la zona donde

se encuentra, y la normativa ambiental vigente en el país.

A esto le sigue la etapa de trabajo de campo, en la cual se revisa in situ las características propias del medio ambiente existente en los sectores aledaños a las instalaciones objeto de estudio (físico, biótico y social). Esta revisión implica la verificación de la información obtenida durante la primera etapa.

En esta etapa se recopilará la mayor cantidad de información posible. Dado que reconocerá visualmente el proceso de la actividad mediante las siguientes técnicas:

Observación directa: se aplicó la técnica de observación mediante recorrido a pie para determinar las características más sobresalientes de la actividad en estudio respecto al entorno ambiental, en este aspecto las observaciones se realizaron en horarios diurnos y nocturnos para observar su incidencia en la variabilidad de los factores ambientales.

Entrevistas: obtención de información testimonial por parte del personal involucrado directamente.

Registro fotográfico: generación de un registro fotográfico que evidencie

la participación ciudadana de la población en el estudio y aspectos ambientales de interés (medio físico, biótico y socioeconómico).

En esta última fase, se analizó y procesó la información de manera sistematizada, obteniéndose un análisis detallado de las principales características del entorno (componente físico, biótico y socioeconómico). Estos datos en conjunto, forman la línea base de este Estudio de Impacto Ambiental.

2.4 Medio físico

Dado que el medio natural se organiza como grupo de elementos y las interacciones que los interrelacionan, la actual metodología se encargará de describir estos elementos con el fin de determinar las propiedades funcionales y estructurales del medio en respuestas a las acciones externas, causadas por el hombre o de forma natural.

2.5 Clima

El clima se define por estadísticas a largo plazo y describe parámetros como temperatura, humedad, viento, precipitaciones, etc. De tal forma para caracterizar el clima dentro del área de influencia se requerirá generar una base

de datos que contenga información de varios años.

Se recopilará toda la información meteorológica disponible publicada en los Anuarios Meteorológicos e Hidrológicos por el INAMHI y otras instituciones.

Se analizará la información meteorológica mediante el método estadístico como las tablas de porcentajes para determinar las condiciones prevalentes en el área del proyecto investigación y estimar la variabilidad en las diferentes épocas del año.

2.6 Geomorfología

Se basará en el estudio del medio físico (formas y relieves) con el fin de planificación. Se tomará en cuenta las características morfológicas actuales y posibles cambios que puedan efectuarse por el funcionamiento del proyecto de investigación.

Se utilizará datos geomorfológicos existentes. Las principales fuentes de consulta son trabajos del Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico, Ministerio de Agricultura y Ganadería y datos cartográficos existentes.

El trabajo de campo se realizará el reconocimiento de las estructuras morfológicas del sector. Se basa en la determinación de los rasgos geomorfológicos (sistemas de drenaje, pendientes, formas de colinas, mesas, etc.).

2.7 Agua

El FMM (Fuerte Militar Manabí) capta agua de una red municipal del cantón Portoviejo y eliminan sus vertidos en el alcantarillado municipal por eso no hay afectaciones por lo que no se encuentran cuerpos de agua cerca, en caso de que exista una alteración y se provoque un impacto significativo se propone cumplir con normativa de calidad ambiental y de descarga de efluentes libro VI anexo: recurso agua.

2.8 La evaluación, calificación y jerarquización de los impactos ambientales y sociales

Para este proyecto se utilizará el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold (1971) como ejemplo de matriz simple. Al utilizar la matriz de Leopold se debe considerar cada acción y potencial de impacto.

La caracterización ambiental realizada para el área de influencia del proyecto, permite identificar y dimensionar las

características principales de cada uno de los componentes y subcomponentes ambientales.

Para la evaluación de los potenciales impactos ambientales que se producirán en el área de influencia, se ha desarrollado una matriz causa - efecto, en donde su análisis según filas posee los factores ambientales que caracterizan el entorno, y su análisis según columnas corresponde a las acciones de las distintas fases.

3. Resultados y Discusión

Para describir el nivel de Calidad del Agua en las descargas existentes en el Fuerte Militar Manabí se analiza los parámetros que estipula el TULSMA en el libro VI, Anexo 1, Reforma 097^a.

Tabla 1. Parámetros de los límites permisibles de descargas al sistema de alcantarillado público

Parámetro	Método utilizado	Límites máximos TULSMA	Resultados	Cumple
Sólidos disueltos mg/l	MAM-28/APHA 2540 F	1600	25	NO
Sólidos suspendidos mg/l	MAN-31/APHA 5520 B	220	394	NO
Sustancias solubles en hexano (aceites y grasas mg/l)	MAM-40/APHA 3114 B	70	84	NO
Arsénico mg/l	MAM-49/APHA 3114 B	0,1	0,0022	SI
Conductividad mg/l	MAM-10/APHA 5210 B			
DBO5	MAM-38/APHA 5210 B	250		SI
DQO	MAM-23/COLIFORMETRICO MERCK	500	201	SI
pH	MAM-34/APHA 4500 Ph	5	7,3	NO
Sustancias activas al azul de metileno (detergentes mg/l)	MAM-74/COLIFORMETRICO HACH	2	3,206	NO
Temperatura		<40	23	SI
Índice de coliformes fecales NMP/100ml	MMI_12/SM 9221-E	2,3*10 ⁵	Menor a 1,8	NO

Fuente: Fuerte Militar Manabí, 2018

De acuerdo con los resultados obtenidos, las aguas residuales y parámetros como el potencial de Hidrógeno, aceites y grasas; DBO5 y DQO están dentro con los límites máximos establecidos en el TULSMA, Libro VI, Anexo 1 (Tabla 8. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público). A diferencia de los parámetros de Coliformes fecales que exceden el límite máximo de 1000 y 4000 NMP/100ml, lo que explica el motivo por el cual la demanda química de oxígeno y la demanda biofísica de oxígeno disminuyen caso de que se pretenda utilizar el agua residual para riego, en cuanto a los detergentes y aceites tampoco cumple con el límite máximo. Por otro lado, los sólidos totales disueltos y suspendidos está encima del límite permisible con lo estipulado en Tabla 8. Límites de descarga al sistema de alcantarillado público.

El en la zona del proyecto de investigación se muestra por debajo de los niveles para zonas residenciales y la presencia de ruido de fondo está dado por la circulación vehicular y una que otras actividades socioeconómicas.

El Fuerte Militar Manabí por sí solo ya es generador de ruido a causa de las áreas operacionales del mismo como comedor, piscina, hipódromo, vivienda fiscal la que se encuentra en la cercanía de la Av. El ejército, implicando generación de ruido debido al tránsito de vehículos, el mismo que produce malestar al personal y familiares que viven en las villas existentes dentro del Fuerte.

Para determinar la influencia de estas actividades se realizaron mediciones de ruido con la ayuda de un equipo técnico de acuerdo con los requerimientos establecidos en el TULSMA Libro VI Anexo 5.

Tabla 2. Puntos de muestreo para la medición de ruido.

Punto	Nombre	Este(m)	Norte(m)	Altura(m)
1	Viviendas fiscales	770467	9946268	2796
2	Calderos comedores	770446	9945915	2802
3	Bomba piscina	770466	9946268	2796
4	Picadero	767560	9945223	2438
5	Taller vehicular	767552	9945227	3043

Fuente: Muerte Militar Manabí, 2018

El tipo de medición empleado (continua o semicontinua): el ruido producido por los vehículos es de tipo fluctuante, ya que un rango superior a 4 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto. Por lo cual la

medición que se realizó es semicontinua.

Tabla 3. Niveles máximos de ruido permisibles según uso del suelo.

Tipo de zona según uso de suelo	Nivel De Presión Sonora Equivalente NPS eq (Dba)	
	De 6H00 a 12H00	De 12H00 a 16H00
Zona residencial	50	50
Zona Industrial.	75	75

Fuente: MAE, 2007

El punto 1 que corresponde a las viviendas fiscales consideró como zona residencial al resto de puntos 2,3,4 que describen a Calderos comedor, bomba piscina e Picadero, por último, el taller vehicular punto 5 se los analiza como parte de zona industrial. Cabe recalcar que para los puntos tomados en la mañana y en horas de la noche se los tomó en función de lo establecido en la normativa. Los valores analizados corresponden al promedio obtenido para cada punto y en cada parte del día.

Tabla 4. Límites máximos permisibles

PARTE DEL DÍA	PROMEDIO NIVEL MÁXIMO PERMITIDO (dBA) TULSMA (dBA)	CUMPLE	
		Si	No
Punto 1 viviendas fiscales			
Mañana	66,2 50		X
Tarde	67,8 50		X
Punto 2 Calderos comedor			
Mañana	72,1 75		X
Tarde	70,3 75		X
Punto 3 Bomba piscina			
Mañana	75,9 75		X
Tarde	74,1 75		X
Punto 4 Picadero			
Mañana	92,9 75		X
Tarde	85,8 75		X
Punto 5 Taller Vehicular			
Mañana	81,3 75		X
Tarde	77,3 75		X

Fuente: TULSMA Libro VI, Anexo5

Con lo expresado anteriormente se puede establecer que el caldero del comedor es el único punto de muestreo que dentro del límite permisible descrito en el TULSMA.

Tabla 5. Análisis de las mediciones de ruido.

TIPO DE ZONA SEGÚN USO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: Thalía Tamayo, 2018.

4. Conclusiones

El Fuerte Militar Manabí del grupo de caballería Mecanizada "Tnte. Hugo Ortiz" se encuentra establecido sobre aluviones modernos sedimentarios de la era cuaternario, en su mayoría por colinas de lutita blanca con pendientes del 25 al 35%, esto hace que los suelos sean limos amarillentos a café con niveles de brechas sueltas alternantes.

Los resultados obtenidos en los análisis físico-químico y microbiológico del agua residual del Fuerte Militar Manabí establecen que los parámetros como el pH, aceites y grasas, DBO5 y DQO cumplen con los límites máximos establecidos en el TULSMA, a diferencia

de los parámetros de los sólidos totales disueltos y suspendidos, conductividad.

Dentro del fuerte se encontraron 40 impactos ambientales de los cuales 33 son impactos ambientales son negativos y 7 positivos causa de la interacción entre las actividades y factores ambientales sociales y culturales del área existente en el Fuerte Militar Manabí estableciendo que se debe generarse acciones correctivas inmediatas en las actividades operativas.

Los valores obtenidos en el muestreo de ruido realizado dentro del fuerte son vivienda fiscal (67.8), piscina (75.9), comedor (72.1) y picadero/mecánica (92.9), estableciendo que la influencia del tránsito vehicular de la avenida el ejército cercana a la vivienda fiscal al igual que el ruido generado por las demás áreas anteriormente mencionadas exceden los límites máximos establecidos en el TULSMA, lo que representa un impacto negativo tanto para los residentes como para los trabajadores civiles y militares que forman parte del Fuerte Militar Manabí.

No existe ningún tipo de gestión y separación de residuos comunes y

peligrosos a diferencia de los residuos hospitalarios de los cuales su gestión es organizada y cuenta con la colaboración del Ministerio de Salud Pública.

La propuesta de plan de Manejo Ambiental se elaboró en base al formato establecido por el MAE en Acuerdo

Ministerial 028, el mismo que consta de 9 sub planes que ayudarán a la mitigación prevención y corrección de los impactos ambientales generados por las actividades que se desarrollan dentro del fuerte.

Referencias bibliográficas

Bustos, F. (2005). *Environmental Management Systems. Manual de Gestión y Control Ambiental*. Industria Gráfica.

Cecala, A., Organiscak, J., (2009). Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. <http://www.cdc.gov>

Comando General de la Fuerza Terrestre. (2014). *Informe de Gestión Institucional 2014*.

Fuerzas Armadas del Ecuador. (2014). Fuerzas Armadas enfrentando los desafíos para garantizar una convivencia pacífica. (A. Velasco, Ed.) Fuerzas Armadas del Ecuador.

Glynn, J., Gary, A., Heinke. (1999). Ingeniería ambiental.

Leopold, L. B.; Clarke, F. E.; Hanshaw, B. B.; Balsley, J. R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact*. Geological Survey Circular 645. U.S. Geological Survey.

Ministerio del Ambiente Ecuador. (2015). Definiciones Ambientales del Acuerdo Ministerial No. 061.

Ministerio Del Medio Ambiente MAE. (12 de Abril de 2015). Sistema Único de Manejo Ambiental. Acuerdo Ministerial No. 061. Quito.

Norma técnica ecuatoriana NTE INEN2687 (2013). Trampa de grasa.

Saltos, R. A. (2012). Estudio de Impacto Ambiental Ex post en dique del río Pindo en Shell cantón Mera. (Tesis de pregrado). Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE. Sangolquí.

Sistema Integrado del Ejército Ecuatoriano, (2018). Ejército Ecuatoriano. <http://www.ejercitoecuadoriano.mil.ec/>

Varela Fernández, A. (2010). *El Medio Ambiente*. El Blog Verde – Ecología y Medioambiente.