



Estudio de tecnologías verdes viables a implementar
en el ejército nacional para la preservación del
medio ambiente

Jhon Neftaly Vargas Diaz
Wilson Tomas Torres Poveda
Alexander Veloza Paez
Luis Eduardo Colorado Barriga

Trabajo de grado para optar al título profesional:
Curso de Estado Mayor (CEM)

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"
Bogotá D.C., Colombia

355.72
E 778

FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA



ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA

**ESTUDIO DE TECNOLOGÍAS VERDES VIABLES A IMPLEMENTAR EN EL
EJÉRCITO NACIONAL PARA LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

ELABORADO POR

MY. JHON NEFTALY VARGAS DIAZ	CM. 79625211
MY. WILSON TOMAS TORRES POVEDA	CM. 80421075
MY. ALEXANDER VELOZA PAEZ	CM. 93127780
MY. LUIS EDUARDO COLORADO BARRIGA	CM 11435528

Bogotá D.C, Septiembre de 2011

TABLA DE CONTENIDO.

Títulos	Páginas
Índice	2
Resumen General	4
Introducción General	5
Objetivos	6
Marco Conceptual	8
Introducción	9
Definición de Tecnologías Verdes o Limpias	10
Importancia de las Tecnologías Verdes a Nivel Mundial	11
Importancia de las Tecnologías Verdes en Colombia	12
Clases de Tecnologías Verdes	16
Normatividad existente en Colombia	22
Antecedentes ñde Implementación de las Tecnologías Verdes en las FF.MM	26
Introducción	27
Antecedentes de Implementación de Tecnologías Verdes en las FF.MM a nivel mundial	29
Conclusiones	41
Contexto actual de la Aplicación de las Tecnologías Verdes en el Ejército Nacional (Ventajas y Desventajas)	43
Introducción	44
Procesos en Ejército Nacional	45
Procesos y acciones para mitigar el medio ambiente en todas las unidades orgánicas del Ejército Nacional	47
Los procesos en las unidades militares que más generan impacto en el medio ambiente	52
Que otras Tareas cumple el Ejército Nacional diferente	56

a la de la misión constitucional	
Diagnóstico de aplicación de las Tecnologías Verdes en el Ejército Nacional	60
Que tecnologías Verdes se podrían aplicar en el Ejército Nacional	69
Conclusiones	74
Prospección de la Implementación de las Tecnologías Verdes en el Ejército Nacional (Ventajas y Desventajas)	76
Conceptos importantes de Tecnologías verdes y residuos sólidos que se pueden manejar en la labor interinstitucional en las Fuerzas militares y con otras Instituciones Públicas	77
Como inició el proceso de Implementación de tecnologías Verdes en el Ejército Nacional	90
Análisis e Implementación de Tecnologías verdes	96
Recomendaciones	99
Mercado Voluntario	105
Conclusiones	109
Bibliografía	111

RESUMEN GENERAL

Durante el desarrollo del contenido del presente documento se da a conocer los conceptos definiciones de las Tecnologías Verdes o Limpias, que importancia implican, así mismo se da a conocer las diferente normas legales que las rigen y son de obligatoria aplicación. De esta manera, se da a conocer las experiencias y avances que han alcanzado países como EE.UU y México en esta materia, las aplicaciones que han hecho dentro de sus instituciones en especial al interior de sus Fuerzas Militares, los desarrollos alcanzados durante los años que han aplicado las diferentes tecnologías de las que disponen.

Teniendo en cuenta lo aplicado por otros países se hace una introducción dentro de las Fuerzas Militares de Colombia señalando que se ha logrado en este campo y que aplicaciones se han realizado dentro de las Fuerzas, determinando que procesos al interior del Ejército Nacional especialmente son los que generan mayor impacto ambiental, y con base en este análisis referenciar las tecnologías verdes o limpias mas apropiadas para ser aplicadas al interior de la fuerza, dentro del cumplimiento de las diferentes tareas que cumple en su normal funcionamiento. Así mismo se relaciona las cantidad de acciones legales entabladas contra el Ejército Nacional por afectaciones al medio ambiente, lo cual denota de la importancia y la urgencia en la implementación de estas tecnologías verdes o limpias y la profundización en los avances en esta materia. De acuerdo a esto se determinan las ventajas y desventajas que implican en cada caso.

INTRODUCCIÓN GENERAL

La intención general de este documento es la de tener un conocimiento más amplio de las tecnologías verdes, conocer sus conceptos principales, la importancia y relevancia de estas en el ámbito nacional e internacional, los marcos legales que rigen en torno a este importante tema. Sin dudas el crecimiento de los diferentes entes oficiales y privados alrededor del mundo tiene una afectación significativa a los recursos naturales renovables y no renovables.

Así mismo se puede observar dentro del contenido de este documento como en países como EE.UU y México han desarrollado un importante plan de aplicación de las tecnologías verdes en sus Fuerzas Militares y que desarrollos han alcanzado, y lo correspondiente en el ámbito mundial. Con este contexto del ámbito mundial y regional lograr un punto de referencia para observar dentro de las Fuerzas Militares de Colombia que aplicación o que se ha avanzado en este tema, logrando así poder establecer un diagnostico actual en la aplicación de las tecnologías verdes o limpias.

Con base a los análisis de la aplicación de las Tecnologías Verdes o Limpias en otros países, se determinan que procesos en el interior del Ejército Nacional han generado un mayor impacto en el medio ambiente, producto del cumplimiento de la misión constitucional impuesta, establecer que posee al interior de su funcionamiento en la aplicación de estas tecnologías, y por consecuente indicar las recomendaciones más importantes en la aplicación de las tecnologías verdes o limpias más apropiadas para cada caso.

OBJETIVO GENERAL

Conocer la realidad al interior de las Fuerzas Militares, en cuanto a la aplicación de tecnologías verdes o limpias, determinar la situación de acciones legales en contra del Ejército Nacional por afectaciones al medio ambiente en el cumplimiento de su misión, Señalar que tecnologías verdes o limpias existen actualmente en el ámbito internacional y que pueden ser empleadas por Colombia y sus Fuerzas Militares. Conocer la experiencia de países desarrollados en el tema ambiental que puedan servir de referencia a Colombia. Por último hacer las recomendaciones necesarias referenciando las tecnologías limpias que pueden ser empleadas al interior de las Fuerzas Militares y del Ejército Nacional con el fin de mitigar los impactos ambientales generados y convertirse en ejemplo ante las demás instituciones y organismos en el tema de protección al medio ambiente.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las tecnologías verdes o limpias existentes con el propósito de evaluarlas o analizarlas, con el fin de recomendar las posibles tecnologías a implementar en el Ejército Nacional y de esta manera contribuir a mejorar los procesos tendientes a mejorar el impacto ambiental.
2. Identificar que procesos de tecnologías verdes o limpias que se están implementando en la actualidad al interior del Ejército Nacional, y recomendar cursos de acción a seguir para mejorar en los procesos que generan impacto ambiental.
3. Resaltar la importancia de conocer , aplicar y asumir las responsabilidades que enmarca el tema del medio ambiente en la actualidad por parte de los

Estados en el mundo y el de las Fuerzas Militares, donde trasciende todos los aspectos de poder y para lo cual el Ejército Nacional, debe asumir dichos compromisos.

4. Valorar cada una de las tecnologías en las Fuerzas Militares de México y EE.UU, el impacto al medio ambiente en el cumplimiento de sus funciones, su efectividad y aplicación en países en vía de desarrollo, mantenimiento y sostenibilidad en las Fuerzas Militares.
5. Identificar y establecer que aplicación existen en la actualidad al interior del Ejército Nacional, y que políticas o planes se han implementado por parte del Ejército Nacional e identificar cuales serian la más recomendables a aplicar en la fuerza.
6. Recomendar las tecnologías verdes o limpias más apropiadas para implementar en el Ejército Nacional de acuerdo las condiciones propias de cada área geográfica y a los impactos que generan en los recursos naturales como son agua, aire, flora.

CAPITULO. 1 MARCO CONCEPTUAL

En el contexto del contenido del capítulo se evidencia que las tecnologías verdes o limpias son aplicables en cualquiera de los procesos al interior de la fuerza; el garantizar los recursos naturales como el agua, aire y tierra serán un motivo de preocupación de parte de las instituciones del Estado como una forma sistémica donde se influye en la conciencia de la sociedad, dando ejemplo y conservando unos procesos sostenibles, poco flexibles, ya que estos no cambian en la institución la cual son soberanía y defensa nacional “Seguridad”.

El Ejército Nacional no ha sido ajeno a la modernización de la guerra, la sistematización, la tecnología, el incremento de los efectivos, aumentando los impactos ambientales en cada una de las unidades a lo largo del país, esto ha obligado a hacer modificaciones en algunos procesos para minimizar la afectación al medio ambiente, en la armonización de la aplicación de estas tecnologías limpias o verdes, se evidencia aplicación de algunas como tratamiento de aguas residuales, empleo de manejo de residuos sólidos, (entre éstos peligrosos), ahorro de energía o disminución en el consumo, empleo de paneles solares en Puestos de Mando adelantado para la utilización de equipos de comunicación entre otras tecnologías.

La innovación desarrollo y aplicación es de responsabilidad institucional como parte integral del Estado, generando conciencia social, para no continuar afectando los recursos naturales para el sostenimiento de las nuevas generaciones. La generación de nuevos procesos es de vital importancia para la institución mejorando la calidad de vida de la población nacional y vecinal; Colombia es una nación en desarrollo con gran cantidad de recursos naturales y fuente de implementación de tecnologías limpias. La investigación, ciencia y tecnología deben ser apoyada por todas las instituciones públicas o privadas, ya

que esto va a generar el desarrollo de proyectos viables a implementar en beneficio del medio ambiente.

INTRODUCCIÓN

El propósito de éste documento es consolidar los principales conceptos, importancia a nivel nacional e internacional, los tipos de tecnologías limpias, mecanismos, así como el marco legal que las regula en la actualidad, el impacto que tiene en el momento del uso efectivo de la energía y el agua, para poder finalmente enmarcarnos en un desarrollo sostenible y recomendación a implementar en las fuerzas

Es importante resaltar que la modernización de la fuerza ha hecho un impacto negativo en el medio ambiente en razón a que se elevo el consumo de energía y la producción de dióxido de carbono, por lo cual las grandes compañías tecnológicas han tratado de implementar mecanismos para reducir el impacto ambiental en su producción y desarrollo.

Ese compromiso lo debe de adquirir la fuerza para minimizar el impacto ambiental, se analizara por lo cual los procesos vigentes, para efectuar una recomendación juiciosa.

Este cuidado del medio ambiente es una de las misiones institucionales del futuro inmediato ya que la normatividad existe pero es hora de comenzar cumplir cada una de estas normas y leyes para llegar a un cambio de pensamiento social, aunque las instituciones militares son la base del sostenimiento estatal y político este proceso se debe llevar de la mano de cada uno de los estamentos que lo conforman por que de esto dependen las nuevas generaciones. Cabe recordar que la aplicación de estas tecnologías en el ámbito nacional van a generar la

reducción del calentamiento global, que es el fin último de la reducción de los daños que causamos los últimos 50 años en la tierra.

Es importante contextualizar que a través del tiempo y el fin de las guerras mundiales se generó un cambio de pensamiento estratégico lo cual condujo a la creación de agencias mundiales de conservación del medio ambiente, y el uso racional de la fuerza, ya que estas guerras trajeron una destrucción, muerte y modificación ambiental, por lo cual es importante consolidar la fuerza activa nacional en el cuidado ambiental y generando procesos para el ejemplo social nacional.

1.1 DEFINICIÓN DE TECNOLOGÍAS VERDES O LIMPIAS

“El término tecnología **es una palabra compuesta de origen griego**, τεχνολογος, formado por las palabras techne (τεχνη, “arte, técnica u oficio”) y logos (λογος, “conjunto de saberes”). Por lo tanto podría **definirse como tecnología al conjunto de conocimientos relacionados con los oficios**, procedimientos y técnicas artesanales o industriales, para fabricar objetos, aparatos y sistemas o modificar el entorno humano para satisfacer sus necesidades”¹.

“Finalmente el término de tecnología verde comenzó a utilizarse cuando la agencia de protección ambiental (EPA, en ingles), desarrolla el programa de estrella de energía en el año 1992. Este programa de diseño para promover y reconocer la eficiencia energética de diversas tecnologías como computadoras, monitores y aires acondicionados”².

¹ Origen de la palabra tecnología. 08 Octubre de 2007. (En línea) disponible en <http://www.planetacurioso.com>. (Citado 25 Septiembre 2011)

² RIVERA, Bryan David Tecnología verde. (En Línea) Disponible en <http://www.slideshare.net/academiacristorey/tecnologa-verde>. 2010. Pág. 2. (Citado 25 Septiembre 2011)

Las tecnologías limpias son una opción amigable con el ambiente que permiten reducir la contaminación en el ambiente natural y la generación de desechos, además de aumentar la eficiencia del uso de recursos naturales como el agua y la energía. Permitiendo generar beneficios económicos, optimizando costos y mejorando la competitividad los productos. Además asegura la preservación del territorio nacional como elemento estratégico que sustenta la nación y permite su desarrollo.

“El uso de tecnologías limpias representa una opción técnica, económica y ambientalmente apropiada que contribuye al desarrollo sostenible de las empresas, y el país en general”³

Lo que buscan estas tecnologías alternativas es reducir y en lo posible evitar los impactos ambientales negativos, ya sea sobre el aire, el agua o el suelo. “Son tecnologías que las están ingresando lentamente en el *pool* tecnológico de las empresas y nosotros esperamos que se difundan cada vez más para que la actividad productiva no sea también generadora de impactos ambientales negativos”⁴. Cabe aclarar que cualquier actividad productiva supone un agotamiento de recursos, por eso es importante promover procesos de eficientes menos generación de residuos y menos extractivismo.

1.2 IMPORTANCIA DE LAS TECNOLOGIAS VERDES A NIVEL MUNDIAL.

Las presentes dificultades en llevar a cabo planes realmente eficaces para reducir las emisiones de carbono como forma de frenar el calentamiento global hacen cada vez más necesaria la utilización de energías limpias.

Aunque numerosas naciones están demostrando voluntad para tomar medidas para la reducción de emisiones, las metas adoptadas por la gran mayoría no

³ Tecnologías Limpias. (En línea) Disponible <http://www.fonamperu.org/general/energia/tecno.php>. 2010. (Citado el 26 de Septiembre 2011)

⁴ Tecnologías Verdes. (En Línea) Disponible en <http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid> (Citado 26 de Septiembre de 2011)

resultarían suficientes para impedir que el aumento de temperaturas sea de tan sólo 2°, lo establecido por el *Acuerdo de Copenhague*.⁵

Por este motivo, y de acuerdo a un estudio del “*Center for Clean Air Policy*”, resulta tan importante fomentar el desarrollo de tecnología limpia, puesto que la exigencia impuesta a los países para la reducción de emisiones siempre encuentra resistencia, al verse como un obstáculo para el desarrollo económico.

“Ambas alternativas para evitar las catastróficas consecuencias del cambio climático deberían ponerse en práctica sin más demora: sin dejar de lado las negociaciones relacionadas a una reducción a nivel mundial de las emisiones de gases contaminantes, impulsar de manera inmediata la sustitución de las viejas y contaminantes fuentes de energía por tecnologías limpias”⁶.

1.3 LAS IMPORTANCIA DE LAS TECNOLOGIAS VERDES EN COLOMBIA

“Colombia se ha vuelto atractiva en las tecnologías limpias por las siguientes razones:

1.3.1 Por sus recursos naturales

Colombia tiene ventajas comparativas a nivel mundial en cuanto a su biodiversidad y a la gran cantidad de energías producto de su riqueza natural.

a. Biocombustibles

Es un sector con gran atractivo y mucho crecimiento

- Incentivos de impuestos

⁵ El Acuerdo de Copenhague consigue el sí de 110 países. El País: Madrid (Marzo 31 de 2010) (En línea) Disponible en <http://www.elpais.com/articulo/sociedad/acuerdo/Copenhague> (Citado 25 de Septiembre de 2011)

⁶ Importancia del desarrollo de una tecnología limpia. Febrero 03 de 2010 (En línea) <http://www.ecologismo.com> (Citado Septiembre 25 de 2011)

- Disponibilidad de terreno
- Disponibilidad de materia prima
- Demanda interna
- Medio ambiente y comida vs combustibles”⁷.

Colombia en los últimos 8 años ha pasado de un mercado de 233 millones de consumidores a 1200 millones en el 2010, es decir que su productividad ha crecido en más del 500%, y esta creciente productividad de una forma u otra afecta los recursos naturales, y Colombia no es todavía un país con un desarrollo importante de tecnologías limpias, como consecuencia de ese crecimiento productivo se advierte la necesidad imperativa de desarrollar esas tecnologías de lo contrario la existencia de recursos naturales se ira reduciendo en forma acelerada y el crecimiento económico también se estancaría.

b. “Potencial eléctrico

Es un sector en desarrollo, en este factor encontramos:

- Infraestructura energética
- Potencial Hidro- Energético
- Potencial energía solar
- Potencial geotérmico
- Potencial en energía eólica

c. Potencia forestal

Por las siguientes razones

- Disponibilidad de terreno

⁷ COLOMBIA, MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO. PROEXPORT. Sector Tecnologías Limpias. Sector tecnologías limpias. 2009 (En Línea) Disponible en <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-tecnologías-limpas-proexport>.

- Diversidad
- Ventajas de producción
- Desarrollo tecnológico y biotecnología
- Incentivos tributarios”⁸.

Colombia es un país con gran potencial para desarrollar diferentes proyectos de tecnologías limpias como para proyectos de crecimiento económico, dados los diferentes potenciales referenciados anteriormente, sin duda alguna son de posición privilegiada en el ámbito mundial ya que el país es el de mayor biodiversidad por Km cuadrado en el mundo, de ahí la importancia que se le debe dar al cuidado del medio ambiente, el crecimiento económico debe ir paralelo al crecimiento de tecnologías limpias, teniendo en cuenta que la intención principal de las tecnologías limpias es disminuir el impacto al medio ambiente y a sus recursos naturales, y de una forma u otra también generaran grandes reducciones de costos en los procesos industrializados.

Desde el punto de vista social el desarrollo de las tecnologías limpias impacta de manera importante en la generación de empleo, y como consecuencia la calidad de vida de sus habitantes. Además de estos beneficios se protegería la biodiversidad, potencial biotecnológico, mantenimiento de servicios ambientales, es decir la cantidad de beneficios de diferente índole serian innumerables. Pero también cabe advertir que el crecimiento económico demandara una gran cantidad de recursos naturales y también se generara importantes residuos que de una forma importante afectaran el medio ambiente, por eso la importancia de la aplicación de tecnologías limpias o de lo contrario el crecimiento económico e industrial del país tendrá un efecto negativo y sin lugar a dudas el deterioro y la reducción de los recursos naturales será en forma acelerada e irrecuperable.

⁸ Ibíd.

1.3.2. “Por un regazo de inversión en tratamientos de residuos.

En Colombia existe el mercado perfecto para las tecnologías de limpieza ya que hay una necesidad de mejorar la calidad de agua y sistemas de agua y alcantarillado a lo largo del país.

1.3.3. Por el acceso al mercado fuerza laboral y posición estratégica.

Aunque Colombia no tiene el potencial para algunas tecnologías limpias, está ubicado en un lugar estratégico para el acceso a diferentes mercados.

1.3.4. Por incentivos legales

Colombia es un país con todas las condiciones para invertir no solamente competitivas sino que también tiene muy buenos incentivos legales”⁹.

Estos incentivos legales hacen que Colombia sea más atractiva para los grandes inversionistas en razón a que les da una garantía de seguridad a sus inversiones, el margen de sus utilidades sería mejor, y esta inversión sin duda alguna generara grandes desarrollos en el campo ambiental.

1.4 TIPOS DE TECNOLOGIAS LIMPIAS

“Clasificación de la tecnología

El efecto de las IT (Tecnologías de la Información Verdes) sobre el medio ambiente es aún difícil de concretar, tanto en sus aspectos positivos como negativos. Podemos hablar de tres tipos diferenciados de impacto:

- Directo, derivado de la producción de las IT

⁹ Ibíd. Pág. 1.

- Indirecto, consecuencia de la aplicación de las IT
- Sistémico, efectos sobre las estructuras sociales y comportamientos”¹⁰.

1.5 CLASES DE TECNOLOGÍAS VERDES O LIMPIAS

1.5.1 “La prensa digital

Esta es una de las posibilidades del periódico electrónico, una pantalla flexible que se parece mucho a un periódico pero puede ser usado a diario. La pantalla contiene millones de micro cápsulas que transportan cargas eléctricas adheridas por una fina hoja metálica acerada.

1.5.2. Eliminando el CO2

El dióxido de carbono es uno de los gases que genera el efecto invernadero y que contribuye al calentamiento global. Algunos expertos dicen que es imposible reprimir la emisión de CO2 en la atmósfera y que tenemos que encontrar una solución para deshacernos del gas. Un método propuesto es inyectarlo en la tierra antes de que este pueda alcanzar la atmósfera. Después de que el CO2 sea separado de otros gases de la emisión, puede ser "sepultado" en pozos de petróleo abandonados, estanques salinos o rocas”¹¹.

Esta tarea de eliminar el CO2 es bastante difícil, por lo que sería más acertado es desarrollar procesos que generen menor cantidad de CO2, como sería el empleo de biocombustibles, o la reducción de combustiones mediante combustibles fósiles, o incrementar la siembra de especies con mayor capacidad de absorción y asimilación del CO2 que lo convierten en oxígeno.

¹⁰ NIN PEREZ, Andrés. Tecnología Verde en la Administración, El caso danés. En Apuntes Electrónicos. Mayo 15 de 2009. (En Línea) Disponible en <http://apunteselectronicos.wordpress.com>. Pág. 5. (Citado 26 de Septiembre de 2011)

¹¹ Las 10 Tecnologías Verdes que pueden ayudar a preservar el Medio Ambiente. La reserva Abril 29 de 2008. (En Línea) Disponible en <http://www.lareserva.com/home> (Citado 26 de Septiembre de 2011)

1.5.3. “Utilizando plantas y microbios para limpiar la contaminación

Nuevas tecnologías de recuperación se están desarrollando con el objetivo de remover contaminantes del ambiente y restaurar la calidad de los ecosistemas. Estas tecnologías incluyen bio-remediación (usando microbios para descontaminar sitios), fito-remediación (usando plantas para descontaminar sitios), y atenuación natural (permitiendo que el medio ambiente se limpie a sí mismo con el tiempo).

1.5.4 Plantando en la azotea

Los jardines de azotea ayudan a absorber el calor, reducen el impacto de dióxido de carbono absorbiendo el CO₂ y convirtiéndolo en oxígeno, absorben el agua de tormenta, reducen en verano el uso de acondicionadores de aire. Finalmente, la técnica podría reducir el efecto de "isla de calor" que ocurre en centros urbanos"¹².

1.5.5 “Implementando Olas y Mareas

Los océanos cubren más del 70 por ciento de la superficie de la Tierra. Las olas son una fuente abundante de energía que podría ser dirigida a turbinas que transformen esta energía mecánica en energía eléctrica. El principal inconveniente es la implementación, debido a la variabilidad en el tamaño y fuerza de las olas. La clave está en poder almacenar suficiente energía como para poder suplir estos momentos. En Portugal se está desarrollando un nuevo proyecto que abastecerá de energía a más de 1500 hogares.

1.5.6 Convirtiendo la energía termal de los océanos

El colector más grande de energía solar que se encuentra en la tierra y es el océano. Los océanos absorben cada día suficiente energía del sol comparable a la energía termal contenida en 250 billones de barriles de petróleo. Las tecnologías OTEC (Ocean Thermal Energy Conversión) convierten la energía termal contenida en los océanos en electricidad usando la diferencia de

¹² Ibíd. Pág. 1.

temperatura entre la superficie del agua, la cual es caliente, y el frío del fondo del océano. El inconveniente de esta tecnología es que aun no es lo suficientemente eficiente como para ser utilizada como fuente principal de generación de energía”¹³.

Esta tecnología en 1930 fue aplicada en Cuba, de igual manera en EE.UU en el Laboratorio de Energía Natural de Hawái, en Japón en las islas de Nauru y Kyushu, China, India, Dinamarca, Noruega y Reino Unido están en construcción de plantas con esta tecnología, los siguientes países se encuentran desarrollando esta tecnología Suecia, España, Portugal, Corea, Irlanda, Indonesia y Grecia.

Colombia es un país privilegiado ya que posee costas en los dos océanos Pacífico y Atlántico, pero para pequeñas poblaciones o como fuentes alternas generadores de energía, esta tecnología sin duda alguna sería generador de gran desarrollo para el país, esto demandaría menos consumo de combustibles fósiles, principales generadores de CO₂.

1.5.7 “Las Nuevas Ideas Solares

En Reino Unido están trabajando en un producto que se pueda rociar en los revestimientos de acero de cualquier edificio para poder capturar la **energía solar fotovoltaica**. El material está basado en nano estructuras de óxido de titanio con colorante que imita la fotosíntesis de las plantas y carece de silicio, con lo que es más barato que las **placas solares fotovoltaicas** convencionales. Esta pintura será muy eficiente capturando la baja radiación solar, algo muy útil en lugares pocos soleados. Uno de los proyectos más interesantes son las impresoras de tinta solar, ya que genera células solares imprimibles, un material plástico que se basa en la combinación de nanotubos de carbono, cuya estructura molecular es similar a la de una serpiente enrollada. Al activarse con los rayos solares, el

¹³ Ibíd. Pág. 1.

material desprende sus electrones y es cuando genera una corriente eléctrica. Los que tengan una podrán imprimir hojas con estas células mediante cualquier impresora de tinta de las que hay en el mercado y ponerlas en cualquier lugar del hogar para tener su propia estación eléctrica y conseguir energía solar a un bajo costo. Las posibilidades de estas pinturas solares son muy diversas y poco a poco van descubriendo más sistemas para poder comenzar a implantarlo a gran escala en diferentes viviendas. La Energía del sol que llega a la tierra en forma de fotones, puede ser convertida en energía o calor. Las dos aplicaciones más conocidas son los módulos fotovoltaicos y los colectores térmicos¹⁴

1.5.8 “El poder del Hidrógeno

El hidrógeno se presenta como la alternativa verde a los combustibles fósiles tradicionales, generando energía a partir de una reacción electroquímica entre oxígeno e hidrógeno. El principal problema es que el hidrógeno no se encuentra en estado puro.

1.5.9 Eliminando la Sal

Según estudios realizados por las Naciones Unidas la escasez de agua dulce afectará a billones de personas a mediados de este siglo. El proceso de desalinización extrae la sal y minerales del agua de mar convirtiéndola en agua potable. El problema de esta solución es su alto costo, debido a que se necesitan otras energías para calentar el agua, que por medio de la evaporación y un posterior filtrado se transforma en agua potable¹⁵.

1.5.10. “Elaborando combustibles de "casi cualquier cosa"

¹⁴ Pintura que genera Energía Solar (En Línea) Disponible en <http://www.sfe-solar.com/pintura-que-genera-energia-solar/> (Citado Septiembre 26 de 2011)

¹⁵ Las 10 Tecnologías Verdes que pueden ayudar a preservar el Medio Ambiente. La reserva Abril 29 de 2008. (En Línea) Disponible en <http://www.lareserva.com/home> (Citado 26 de Septiembre de 2011)

Ha aparecido otra nueva tecnología relativamente simple, la cual puede ayudar en la transición del uso de combustibles fósiles. Cualquier desperdicio que contenga carbono desde un neumático hasta desechos de animales pueden convertirse en combustible si se los somete a suficiente calor y presión. Este proceso se denomina Despolimerización Térmica y es muy similar al proceso geológico natural que genera combustibles fósiles como el petróleo. Este proceso se caracteriza por su rapidez. En lugar de requerir miles de años y condiciones extremas de calor y presión, tal como lo hace la producción de combustible sobre la base de fósiles, el PDT logra los mismos resultados en horas, usando una serie de tanques, tuberías, bombas y calderas, las cuales pueden instalarse en el garaje del patio”¹⁶.

1.5.11. “Reducción de los residuos en su origen

El rango más alto de la jerarquía Girs, la **reducción en origen**, *implica reducir la cantidad y/o toxicidad de los residuos que son generados en la actualidad*. La reducción en origen está en el primer lugar en la jerarquía porque es la más eficaz en reducir la cantidad de residuos, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales. La reducción de residuos puede realizarse a través del diseño, la fabricación y el envasado de productos con el mínimo de material tóxico, con un volumen mínimo, o con una vida útil más larga. La reducción de residuos también puede realizarse en la vivienda y en las instalaciones comerciales o industriales, a través de formas de compra selectivas y de reutilización de productos y materiales”¹⁷.

¹⁶ ECOTECNOLOGIAS. Tecnologías ecológicas. Elaborando combustibles de casi cualquier cosa Junio de 2006 (En Línea) Disponible en <http://tecnologiasmedioambientales.blogspot.com>. (Citado el 26 de Septiembre de 2011)

¹⁷ Gestión Integral de residuos sólidos. Tratamientos. Reducción de los residuos según su origen. 2010 (En Línea) Disponible en <http://tq.educ.ar/tq02003/reduccion.htm>. (Citado 27 de Septiembre de 2011)

1.5.12. “Reutilización y reciclado

- **Qué es la Reutilización.** La mejor manera de tener un medio ambiente sano es reduciendo el consumo de sustancias contaminantes y de artículos innecesarios, y reutilizar todo lo que sea posible.

La reutilización implica valorar los materiales extraídos de la naturaleza y el trabajo humano que viene incluido en cada objeto que utilizamos.

- **Qué es reciclado.** El reciclado aprovecha los residuos pero exige un gasto de energía en la recogida, transporte, clasificación y procesamiento. Reciclar es la mejor opción para los objetos cuya vida útil esté concluida”¹⁸.

1.5.13 “Disminución del consumo de energía

Reducir el consumo de energía se traduce en un ahorro para la economía familiar o personal y contribuye a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, principal causa del cambio climático.

Cada vez que se utiliza energía producida por la quema de petróleo, carbón o gas (combustibles fósiles) se emiten gases de efecto invernadero (principalmente dióxido de carbono) y de esta forma se contribuye al calentamiento global amenazando gravemente la vida en el planeta. Por ello, es necesario reemplazar los combustibles fósiles por energías renovables (aprovechamiento del sol, el viento, cauces de agua, el calor de la Tierra) así como realizar un uso inteligente de la energía.

1.5.14 Tratamiento de aguas residuales

¹⁸ ARGENTINA. GOBIERNO CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES. Informe Anual de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Ley 1854 Pag.3 Buenos Aires 2008. (En Línea) Disponible en http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/higiene_urbana/separacion_residuos_reciclado. (Citado el 27 de Septiembre 2011)

“El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes, presentes en el agua efluente del uso humano. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reúso. Es muy común llamarlo depuración de aguas residuales para distinguirlo del tratamiento de aguas potables”¹⁹.

1.6 NORMATIVIDAD EXISTENTE EN COLOMBIA

1.6.1 “La Norma ISO 14001

“Las empresas hoy en día debe contar con un sistema de gestión integrado que les permita controlar los riesgos ambientales de manera más efectiva. La certificación del Sistema de Gestión Ambiental garantiza que la empresa lleva adelante sus operaciones dentro de un marco que contempla el control del impacto ambiental. La ISO 14000, llamada también norma “ISO verde”, constituye una normativa que provee a la gerencia con la estructura para administrar un Sistema de Gerencia Ambiental. Más aún ISO 14001 se puede integrar con seguridad, salud ocupacional e ISO 9001 para lograr un Sistema de Gerencia Integral”²⁰.

1.6.2 El “Decreto 2811 de 1974. En los Artículo 34 a 38 se regula lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos, su procesamiento, la obligación de los municipios de organizar la recolección, transporte y disposición final de basuras y establece la posibilidad de exigir el manejo de estos residuos a

¹⁹ Tratamiento de aguas residuales. Octubre 2011 (En Línea) Disponible en <http://es.wikipedia.org> 2011. (Citado el 22 de Octubre 2011)

²⁰ La Norma ISO 14001 Tecnologías y Producción Limpias. Pág. 2 (En Línea) Disponible en <http://www.mitecnologico.com/Main/TecnologiaYProduccionLimpias>. (Citado el 29 de Septiembre de 2011)

quien los produce. Se hace referencia a reintegrar esos materiales al proceso económico y material”²¹.

1.6.3 Sumado a ello se destaca la “**Ley 9 de 1979.**”²² Esta ley es llamada Código Sanitario Nacional, y a través de ellos se dictan medidas sanitarias que complementan la regulación del medio ambiente y manejo de los recursos naturales, constituyendo la base del Derecho Sanitario, mediante el establecimiento de un ordenamiento jurídico único en tres áreas claramente definidos Saneamiento Ambiental, Atención a las personas y Vigilancia y Control Sanitario, en el cual se regulan íntegramente todos los aspectos de orden sanitario que pueden afectar la salud individual o colectiva de la comunidad como un bien de interés público.

Como se puede ver el decreto 2811 de 1974 refleja una disposición a procurar formas de producción más económicas y menos contaminantes, algo que solo se pudo dar a fuerza de la apertura económica, porque el sistema económico lo exigía y no por concientización por la falta de disposición política y social para que ello mejorara de esta manera. Aún hoy en día vergonzosamente ello es un tema que persiste en Colombia y en algunos países subdesarrollados. En cuanto a la ley 9 de 1979 se encuentra que esta ley procura comprometerse más con el control de la contaminación por la preocupación de la forma que este afecta en la salud de los ciudadanos, mas no por la contaminación que produce en el ecosistema. Lo que constituye una cultura que se alerta cuando se dan las consecuencias, pues se debería promover leyes con una mirada preventiva y no esperar para que se den las consecuencias y por el contrario aprendamos a aprovechar nuestros recursos y proteger nuestros recursos naturales y nuestra salud de una forma más provechosa y productiva de manera que se recupere el

²¹ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. DEC.2811 DE 1974. Bogotá 1974. Pag.9, 10 (En Línea) Disponible en <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/libre>. (Citado el 29 de Septiembre de 2011)

²² COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. LEY 9 DE 1979. Bogotá 1979. (En Línea) Disponible en <http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc.html>. (Citado el 29 de Septiembre de 2011)

ecosistema y crezca la misma la economía. Demostrándose con ello que hacen falta más de 30 décadas de trabajo en concientización y transformación de los sistemas de categorización, clasificación, separación en la fuente y manejo adecuados de los residuos sólidos para que los Caleños y los Colombianos en general se den cuenta de la importancia que tiene el tema para mejorar las comisiones de desarrollo en el país.

1.6.4 “Resolución 2309 de 1986. Esta norma regula lo relacionado con los residuos especiales, entendiendo por tales los patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, radioactivos o volatizabas, así como lo relacionado con el manejo de los empaques y envases que los contienen”²³.

1.6.5 “Ley 99 de 1993. *Por medio* de esta Ley se establecen los fundamentos de la Política Ambiental Colombiana, se crea el Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental SINA, el cual sigue el siguiente orden jerárquico. Descendente (Art. 1 a 4):

- Ministerio del medio ambiente,
- Corporaciones Autónomas regionales,
- Departamentos, Distritos o municipios”²⁴.

1.6.6 CAPITULO VII. Sistema de aprovechamiento de residuos sólidos.
Artículo 67. Propósitos de la recuperación y aprovechamiento. La recuperación y aprovechamiento de los materiales contenidos en los residuos sólidos tiene como propósitos fundamentales:

²³ COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. RESOLUCION 2309 DE 1986. Bogotá 1986. (En Línea) Disponible en <http://www.carder.gov.co/documentos/98>. (Citado 29 de Septiembre de 2011)

²⁴ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. LEY 99 DE 1993. Bogotá 1993, (En Línea) Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1>. (Citado 29 de Septiembre de 2011)

1. Racionalizar el uso y consumo de las materias primas provenientes de los recursos naturales.
2. Recuperar valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en los diferentes procesos productivos.
3. Reducir la cantidad de residuos a disponer finalmente en forma adecuada.
4. Disminuir los impactos ambientales, tanto por demanda y uso de materias primas como por los procesos de disposición final.
5. Adicionado por el Art. 7, Decreto Nacional 1505 de 2003 con el siguiente texto: Garantizar la participación de los recicladores y del sector solidario, en las actividades de recuperación y aprovechamiento, con el fin de consolidar productivamente estas actividades y mejorar sus condiciones de vida”²⁵.

²⁵ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. DEC. 1505 DE 2003. Bogotá 2003, (En Línea) Disponible en <http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad>. (Citado el 30 de Septiembre de 2011)

CAPITULO 2: ANTECEDENTES: IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS VERDES EN FF.MM.

RESUMEN

El propósito de éste documento es conocer y analizar las tecnologías verdes o limpias, implementadas por Fuerzas Militares en el ámbito mundial, en este sentido se tomarían varios países afines a Colombia desde el punto de vista del manejo del medio ambiente, su misión y algunas similitudes estratégicas, determinar sus métodos, procedimientos y uso, evaluando los resultados tanto en el impacto ambiental, como la aplicación en desarrollo de las operaciones o circunstancias domésticas.

Lo anterior con el fin de comparar dichas situaciones con las existentes en el Ejército Nacional de Colombia, y de esta manera poder adelantar conclusiones objetivas y claras, recomendando los posibles métodos, proceso o tecnologías verdes - limpias a implementar, con miras a minimizar el impacto ambiental.

Asimismo, darle la importancia que merece el tema de medio ambiente, donde en la actualidad y cada día que pasa el tema del medio ambiente, viene a ser parte de la responsabilidad de las Fuerzas Armadas de los Estados a nivel mundial, porque los efectos actuales al medio ambiente como consecuencia del crecimiento poblacional, el crecimiento económico e industrial del los Estados, han demandado un consumo exagerado de los recursos naturales, lo que señala si no se toman medidas y acciones concretas en procura de su conservación y minimización de impacto, el mundo será objeto de cambio climático severo que afectara sin lugar a dudas la supervivencia humana, para lo cual el Ejército Nacional de Colombia y el Estado no pueden ser ajenos a esta realidad global, no puede estar rezagado a ésta exigencia actual y mas aun cuando Colombia es el país más rico en biodiversidad del mundo.

INTRODUCCIÓN

El cuidado y mantenimiento del medio ambiente es una responsabilidad de todos, y aún más de las Fuerzas vivas de un Estado, porque de él depende en buena parte el bienestar actual y prospectivo de la sociedad y de la humanidad entera; por lo cual es una necesidad y prioridad por parte de los servidores públicos como miembros del Estado, la aplicación y el ejemplo en el mantenimiento, conservación y ejecución de innovación en nuevas tecnologías verdes o limpias que optimicen los recursos y procesos aplicados, además, que ayuden al mejoramiento del medio ambiente especialmente en el adecuado manejo de los desechos, entre otros aspectos.

El propósito de éste capítulo es consolidar los principales antecedentes de las tecnologías verdes implementadas por las Fuerzas Militares en otros países; describiendo la historia desde los inicios de implementación de éstas tecnologías bajo el contexto de la época y analizando las necesidades por las cuáles se llevó a cabo su implementación; lo anterior, con el fin de tener un referente viable para el Ejército Nacional de Colombia.

Sin duda, el fin de la “Guerra Fría” marcó una etapa en el globo terráqueo y abre las puertas a nuevas estrategias y circunstancias que ocupan la agenda mundial, una de ellas es la globalización y el cambio paulatino de las diferentes amenazas²⁶, que están incidiendo o por lo menos han motivado a discusiones sobre el nuevo rol que deben jugar las Fuerzas Armadas. Ya en los últimos tiempos se ha hablado de reconversión, redefinición, y reducción de las FFMM, lo cual se intuye que una de las tareas debiera ser la ocupación de la conservación y mantenimiento del medio ambiente de cada uno de los Estados.

²⁶ La Pobreza, deuda externa, movimientos religiosos, étnicos, diferendos territoriales, aspectos separatistas, la carencia de seguridad ciudadana, la clara fragilidad de los sistemas democráticos, la debilidad de las instituciones del Estado, crimen organizado, la drogadicción, el contrabando de armas, el terrorismo, la subversión y **LA AGRESIÓN AL MEDIO AMBIENTE**, entre otros.

Por lo tanto es necesario conocer algunos procesos en la implementación de nuevas tecnologías verdes o limpias por parte de las diferentes Fuerzas Militares en el mundo, y de esta manera cotejar y evaluar las estrategias adoptadas en Colombia para ser eficientes y eficaces en el desarrollo y ejecución de nuevas tecnologías verdes.

2.1 ANTECEDENTES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS VERDES EN LAS FUERZAS MILITARES EN EL ÁMBITO MUNDIAL

Para la presente investigación, se hace imperativo conocer cuáles han sido las tecnologías verdes aplicadas en los diferentes procesos misionales y/o de apoyo que hacen parte del cumplimiento de los objetivos propuestos por los ejércitos de Estados Unidos y México, relacionado en la gestión ambiental, con el propósito de evaluar el contexto histórico en el que fueron implementadas dichas tecnologías y analizar las posibilidades de implementación dentro de los procedimientos desarrollados para el cumplimiento de la misión del Ejército Nacional de Colombia, contribuyendo así a la optimización de procesos que propenden por la responsabilidad social institucional relacionada con la conservación del medio ambiente.

2.1 TECNOLOGÍAS VERDES UTILIZADAS EN FUERZAS MILITARES. ESTUDIO DE CASO: ESTADOS UNIDOS Y MÉXICO

Fundamentados en lo anteriormente mencionado, se evaluaron dos países por tener características especiales frente a la realidad que vive el Ejército Nacional de Colombia, los cuales fueron seleccionados por la similitud con la misión constitucional, la problemática interna, la organización, la doctrina y su posición geográfica ante el mundo, entre otras.

2.1.1 ESTADOS UNIDOS.

En el caso de Estados Unidos de América, es un país que ha demostrado en todos sus ámbitos del poder y en los diferentes aspectos de investigación ser una potencia mundial. Por otra parte, es de destacar que desde hace varias décadas ha sido referente en instrucción y doctrina militar para Colombia, donde al día de

hoy existen múltiples manuales del Ejército Colombiano fundamentados en doctrina Norteamericana que son aplicados a la circunstancia del conflicto interno.

Cabe destacar que las tecnologías verdes o limpias implementadas por los Estados Unidos se orientan a sustituir el empleo de petróleo, especialmente para el sostenimiento operativo de las tropas en los diferentes teatros de operaciones a nivel mundial, además de minimizar el impacto ambiental y por supuesto reducir el gasto militar, específicamente está enfocado hacia los combustibles y la optimización de los recursos en el sentido de producir la energía necesaria para evitar el transporte y posibles escases de combustible, teniendo en cuenta que estas tecnologías garantizarían la energía necesaria y permanente para sostener un conflicto de larga duración como normalmente se caracterizan.

Es importante destacar que dentro del Ejército de los Estados Unidos existe el **“Plan de Energía del Ejército”²⁷**, como el curso de acción para la implementación de proyectos de tecnologías verdes, orientadas como ya se mencionó, a minimizar el impacto ambiental y la reducción e energía para el gasto militar. Dentro de los propósitos más relevantes del plan, están los siguientes;

- **“Seguridad Energética** - Seguro acceso a los suministros de energía fiables y la capacidad de proteger y entregar suficiente energía para satisfacer las necesidades operativas.

Eficiencia Energética - puede servir como un multiplicador de fuerza, ya que aumenta el rango y la resistencia de las fuerzas en el campo y puede reducir el número de fuerzas de combate designadas para proteger los suministros de energía”²⁸.

²⁷ COL Janice Higuera: 210-295-6103, janice.higuera@us.army.mil, CPT Rey Villegas: 210-295-6310, rey.villegas@us.army.mil, Ms. Rosa Santoni: 210-295-6665, rosa.l.santoni@us.army.mil, presentación PowerPoint - disponibles en la Jefatura de ingenieros del Ejército Nacional en Bogotá. Evento “Seminario Internacional Ambiental del Ejército Nacional - 2010”.

²⁸ *Ibíd.*

- “implementar las iniciativas para los cambios de energía y climáticos.
- Aumentar la capacidad de operar en lugares desplegado con mayor independencia.
- Certificar construcciones militares (MILCON), con el programa de Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental (LEED) con calificación plata eficiencia energética.
- Hace referencia a la producción de energía, eficiencia energética, energía renovable, petróleo y gas, carbón, energía tribales, cuestiones nucleares y de seguridad, vehículos y carburantes de automoción, hidrógeno, electricidad, incentivos de impuesto de la energía, energía hidroeléctrica y geotérmica, y la tecnología climática.
- Implementa políticas y proporciona guías, asigna responsabilidades, y establece procedimientos para la gestión del manejo de la energía en las instalaciones”²⁹.

Dentro de los proyectos e implementación de tecnologías verdes por parte de las Fuerzas militares de los Estados Unidos, se resaltan algunas, aclarando que son articuladas a nivel general con las unidades destacadas en los diferentes Fuertes, inclusive con organizaciones privadas, claro está que no pierden sus objetivos y propósitos encomendados anteriormente;

- **“Estación híbrida de generación eléctrica móvil.**

Planean incorporar tecnologías renovables en zonas de combate, en donde se remplazará al diesel y queroseno como combustibles para generar electricidad. En este sentido, una red inteligente está siendo probada en el Fuerte Irwin, California, junto con prototipos de una **Estación híbrida de generación eléctrica móvil**, que combina paneles solares y turbinas de viento con un generador convencional”³⁰.

²⁹ *Ibíd.*

³⁰ PEREZ BARNES, Javier. Uso de renovables en las Fuerzas Armadas de Estados Unidos. En *Energía a Debate*. (En Línea), Disponible en <http://energiaadebate.com/uso-de-renovables-en-las-fuerzas-armadas-de-estados-unidos/>. 2011. Pág. 4 (Citado 27 de Septiembre de 2011)

- **“Tactical Garbage to Energy Refinery (TGER).**

El TGER separa los alimentos y los desechos líquidos de los sólidos secos y los envía a un birreactor. Una fermentación avanzada proceso en el birreactor utiliza las enzimas y microorganismos seguidos por un proceso de destilación para digerir los residuos de alimentos y líquidos, y la producción de etanol combustible *de grado*.

Los sólidos secos, como espuma de papel, cartón, plástico, y poliestireno, se envían a un generador de gas hacia abajo el proyecto. Gas de síntesis se produce en el gasificador a través de descomposición térmica de los residuos sólidos. El gas de síntesis y el etanol se aspira a un generador diesel. Una vez que el proceso ha llegado a la máxima potencia, el 90% del combustible diesel que normalmente se necesita para alimentar el generador eléctrico se compensa con el gas de síntesis y mezcla de etanol.³¹

En el Campo Victoria - la principal base en Bagdad- se ha implementado la iniciativa de convertir *la basura en electricidad*, mediante el proceso **(TGER)**, produce hasta 64 KW, lo que es suficiente energía para operar un puesto de mando de un batallón.

- **“Biocombustible - hecho de Algas o Plantas como Camelina y Turbosina.**

La Fuerza Aérea y La Marina de los EE.UU., actualmente están efectuando pruebas de vuelo de funcionamiento de buques, usando una mezcla 50:50, de *biocombustible - hecho de algas o plantas como Camelina y turbosina*. Éstos pueden ser producidos en zonas de combate, pueden también contribuir de

³¹ WARNER, Jerry B. HAGGERSON Cristopher, Tactical Renewable Energy de **The AMMTIAC Quarterly, Volume 4, Number 3 (En Línea) Disponible en** <http://ammtiac.alionscience.com/pdf/> Citado 28 de Septiembre de 2011)

manera importante a reducir la dependencia militar a los combustibles fósiles y a la conservación del medio ambiente”³².

- **“Mezcla de combustibles convencionales y Camelina, un cultivo similar al lino.**

La contribución de los combustibles fósiles convencionales a las emisiones de CO2 es muy relevante. En la Unión Europea (UE) el transporte es responsable del 21% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

La Armada planea lanzar su fuerza verde de ataque en primer lugar, un grupo de unos 10 barcos, submarinos y aviones que se ejecutan en una mezcla de biocombustibles y energía nuclear, en 2012, con el despliegue en el campo previsto para 2016.

La tendencia verde que se extiende a todos los servicios militares. La fuerza aérea ha estado probando los motores a reacción en una mezcla de combustibles convencionales y camelina, un cultivo similar al lino, y la Infantería de Marina envió recientemente una empresa a la provincia de Helmand, Afganistán está equipado con paneles solares portátiles y cargadores solares para sus equipos de radio³³.

- **“Tecnologías que convierten el gas de relleno sanitario a la energía limpia.**

Los militares de EE.UU. han implementando tecnologías verdes en general. La última empresa se encuentra en Fort Benning, Georgia, **FlexEnergy**, una empresa de tecnología limpia que crea energía de los gases nocivos, en colaboración con

³² PEREZ BARNES, Javier. Uso de renovables en las Fuerzas Armadas de Estados Unidos. En Energía a Debate. Ene-Feb 2011 (En Línea), Disponible en <http://energiaadebate.com/uso-de-renovables-en-las-fuerzas-armadas-de-estados-unidos/>. (Citado 30 de Septiembre de 2011)

³³ EE.UU. impulsa y su fuerzas armadas sostenibles. (En Línea) Disponible en <http://thefxmedia.com/ee-uu-impulsa-y-su-fuerzas-armadas-sostenibles.html>. (Citado 30 de Septiembre 2011)

el Instituto de Investigación del Sur a través del Departamento de la Defensa del Medio Ambiente de Tecnologías de Seguridad Programa de Certificación, implementan las ***Tecnologías que convierten el gas de relleno sanitario a la energía limpia.***

Los rellenos sanitarios emiten altas cantidades de metano, con un efecto de gases de efecto invernadero un 30 por ciento mayor que el dióxido de carbono. Al convertir el metano en energía limpia utilizable, los militares de EEUU, están reduciendo la cantidad de gases que contribuyen al calentamiento global. Si la aplicación tiene éxito, podríamos ver un mayor uso de la tecnología verde a través de bases militares”³⁴.

2.1.2 “REPÚBLICA DE MÉXICO

La República de México, es un país que es similar a Colombia en muchos aspectos, tales como que posee dos océanos, es un país latinoamericano, sufre algunos problemas de orden público en su interior; producto del crimen organizado y el narcotráfico, además es un país que tiene intenciones de sobrepasar éstos obstáculos por lo cual en la actualidad hay intercambios de doctrina y procedimientos operacionales a nivel Fuerzas Militares con propósitos estratégicos de minimizar y neutralizar la comercialización del narcotráfico en la Región, además, de las intenciones de ampliar su cobertura comercial y financiera abriendo tratados comerciales especialmente por el Pacífico.

En temas de medio ambiente, éste país a través de sus Fuerzas Militares ha implementado procesos y tecnologías limpias tanto al interior como al exterior de las instituciones lo que lo posiciona a nivel regional como líder en estos temas

³⁴ PEREZ BARNES, Javier. Uso de renovables en las Fuerzas Armadas de Estados Unidos. En Energía a Debate. Ene-Feb 2011 (En Línea), Disponible en <http://energiaadebate.com/uso-de-renovables-en-las-fuerzas-armadas-de-estados-unidos/>. (Citado 26 de Septiembre de 2011)

Como es sabido la Secretaria de la Defensa Nacional de México, (SEDENA), articula al Ejército y a la Fuerza Aérea de México, para lo cual tienen una estructura organizacional, donde se evidencia la importancia que posee el tema del medio ambiente en dicho País, orientando estrategia tanto al interior de las Fuerzas Militares como hacia el exterior, notándose que no es tan avanzado como en los Estado Unidos, en la implementación netamente de tecnologías verdes, sino que están basadas en la aplicación de procesos con fines de minimizar el impacto ambiental a través del ahorro de energía “doméstica” y su preservación, aprovechando el recurso humano disponible para desarrollar dichos procesos, de acuerdo a las siguientes líneas de acción”³⁵.

“Hacia el Interior:

- Tratamiento de Aguas Residuales.
- Producción de Composta.
- Programa de Ahorro de Energía Eléctrica.
- Programa de Consumo Responsable de Materiales de Oficina.

Hacia el Exterior:

- Cultivo de Arboles.
- Reforestación.
- Prevención de la Tala Ilegal y Tráfico de Flora y Fauna Silvestre.
- Apoyo en el Combate de Incendios Forestales”³⁶.

³⁵ MARTINEZ, Nury. Intercambio de Información en año 2010, Entre Jefatura de Ingenieros del Ejército de Colombia con la Secretaria de Defensa Nacional de México representado por Doctor PEDRO JOSE LOPEZ MEDARDO. Ayudas obtenidas de un intercambio de información el año 2010, entre la Jefatura de Ingenieros del Ejército de Colombia con la Secretaria de Defensa Nacional de México. EN LÍNEA; <http://www.sedena.gob.mx/index.php/proteccion-al-medio-ambiente/plantas-tratadoras>. 2010.

³⁶ Ibíd.

“Es importante resaltar que el Ejército de México, en la actualidad tiene proyectos pendientes a realizar como son, **Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Campos Militares** y **Gestión Integral para el Manejo de Residuos Peligrosos**.

Dentro de los proyectos en procesos y tecnologías verdes desarrollados por parte del Ejército y la Fuerza Aérea de México, están los siguientes:

- **Tratamiento de Aguas Residuales.**

Consiste en que cada unidad militar o dependencia del Ejército y de la Fuerza Aérea Mexicana, tenga una Planta de Agua Residual, con el propósito de evitar que dichas aguas generen daños ecológicos y por el contrario contribuya a la protección del medio ambiente y al equilibrio ecológico, y así que estas aguas sean descargadas a los bienes nacionales e inclusive su infiltración al terreno.

El proyecto consiste en la Secretaría de Defensa de México en coordinación con el Instituto de Seguridad para las Fuerzas Armadas Mexicanas ha llevado a cabo convenios de colaboración Interinstitucionales para llevar a cabo el diseño, construcción y puesta en operación de plantas tratadoras de aguas residuales en beneficio de las Unidades Militares en toda la República Mexicana.

De acuerdo a la información disponible en la actualidad hay 148 Plantas Tratadoras, donde dichas aguas se aprovechan en la mayoría de los casos para el riego de áreas verdes, con lo cual se evita el empleo de agua potable para dicha actividad.

Cabe resaltar que a partir del año 2005 las Plantas Tratadoras son diseñadas y construidas por personal de la Secretaría de Defensa Nacional de México con el proceso de aireación extendida con lodos activados permitiendo una remisión de carga orgánica superior al 95% que permite su reaprovechamiento sin ningún riesgo para el medio ambiente y cumplir con la normatividad correspondiente”.

En coordinación con el Instituto de Seguridad para las Fuerzas Armadas Mexicanas ha llevado a cabo convenios de colaboración Interinstitucionales para llevar a cabo el diseño, construcción y puesta en operación de Plantas Tratadoras de Aguas Residuales en beneficio de las Unidades Habitaciones Militares.

Actualmente se cuenta con un total de 148 Plantas Tratadoras, correspondiendo 118 a la S.D.N. y 30 Patrimonio del I.S.S.F.A.M., los efluentes cumplen con las normas NOM-001-ECOL-1996, NOM-002-ECOL-1996, NOM-003-ECOL-1997, reaprovechándose en la mayoría de los casos para el riego de áreas verdes, con lo cual se evita el empleo de agua potable para dicha actividad.

37



- **“Producción de Composta – Producción de Abono Orgánico.**

Al elaborar abonos orgánicos se pretende:

1. Disminuir los costos sustituyendo parcialmente la aplicación de fertilizantes.
2. Aprovechar todos los residuos de la cosecha y la poda.
3. Ser amigable con el ambiente aplicando fuentes no contaminantes

³⁷ MÉXICO. SEDENA. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Ciudad de México 2011 (En Línea) Disponible en <http://www.sedena.gob.mx/index.php/proteccion-al-medio-ambiente/plantas-tratadoras>. (Citado 29 Octubre de 2011)

Es producto de un proceso biológico del suelo mediante el cual, los organismos del suelo, actúan sobre la materia rápidamente biodegradable permitiendo obtener el compost.³⁸

Con el propósito de contribuir a la conservación y regeneración del suelo en las diferentes unidades, dependencias e Instalaciones del Ejército y la Fuerza Aérea de México, a nivel Nacional, se tienen instaladas 55 Plantas de Composta, las cuales aprovechando las hojarasca que se genera por la poda de árboles y de césped, así como el empleo de desechos orgánicos de los comedores y el estiércol para lo cual se produce un abono orgánico con alto contenido de nutrientes para la vegetación enriqueciendo los suelos.

- **“Programa de Ahorro de Energía Eléctrica. (RETROFIT).**

Las Unidades Dependencias e Instalaciones del valle de México, con la finalidad de implementar el ahorro de energía eléctrica, está utilizando tecnologías innovadoras y eficientes dando cumplimiento al programa de ahorro de Energía³⁹.

Este programa consiste en la instalación de balastros electrónicos y lámparas de vapor de sodio de alta presión, en postes de alumbrado público exterior y en las oficinas administrativas de la unidades militares, hoy en día se logra un ahorro mensual de 155 kw por lámpara.

- **“Producción de Arboles.**

³⁸ ALFONSO, José. ELABORACION DE COMPOST. de Proyecto Gota Verde. Honduras 2010. (En Línea) Disponible en <http://www.gotaverde.org/userfiles/file>. (Citado Septiembre 30 de 2011)

³⁹ MÉXICO. SEDENA. Programa de Eficiencia de Energía Eléctrica. Ciudad de México 2011 (En Línea) Disponible en <http://www.sedena.gob.mx/index.php/proteccion-al-medio-ambiente/eficiencia-energetica> (Citado 29 Octubre de 2011)

Este proceso se puede catalogar como una tecnología verde debido a que hay un equipo de trabajo desde el año 1992, dedicado única y exclusivamente a la producción de arboles en procura de revertir el deterioro ambiental, áreas de restauración ecológicas, áreas afectadas por incendios forestales, para recuperar áreas naturales protegidas y dentro de las unidades militares.

A la fecha el personal militar ha plantado más de 1500 millones de plantas, de diferentes especies (endémicas, de clima templado y frío, semidesierto y tropical), con la implementación de 20 viveros militares a nivel Nacional”⁴⁰.

2.1.3 Fotografías de los diferentes proyectos desarrollados por parte del Ejército y Fuerza Aérea de México, así;

- **Tratamiento de Aguas Residuales.**



⁴⁰ MARTINEZ, Nury. Ayudas obtenidas de un intercambio de información el año 2010, entre la Jefatura de Ingenieros del Ejército de Colombia con la Secretaria de Defensa Nacional de México, representado por el Doctor PEDRO JOSÉ LÓPEZ MEDARDO. 2011.

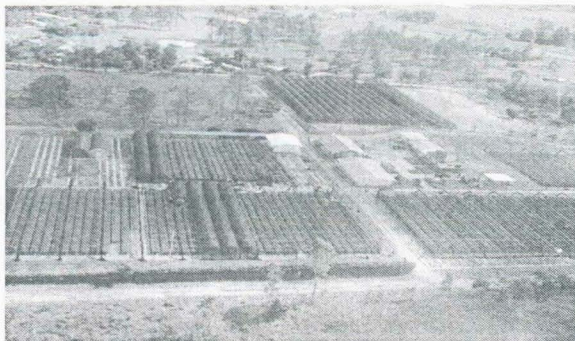
- **Producción de Composta – Producción de Abono Orgánico.**



- **Programa de Ahorro de Energía Eléctrica. (RETROFIT).**



- **Producción de Arboles.**



41

⁴¹ MEXICO, Protección al Medio Ambiente. Secretaria de Defensa de México. (En Línea) Disponible en <http://www.sedena.gob.mx/index.php/proteccion-al-medio-ambiente/eficiencia-energetica> (Citado 29 de Septiembre de 2011)

2.2 CONCLUSIONES

- Adelantando la investigación se puede evidenciar que las Fuerzas Militares (Ejército, Armada, Fuerza Aérea y Policía), en el países como EE.UU y México hacen énfasis especial en el tema del medio ambiente, y en la implementación de tecnologías verdes o limpias tanto hacia el interior de la Fuerzas Militares como hacia la población civil.
- Si bien es cierto que los Estados Unidos ha sido aliado y socio de Colombia en la lucha contra el narco-terrorismo, y teniendo en cuenta que los nuevos factores generadores de violencia son asimétricos, se concluye que el tema del medio ambiente puede ser una bandera de lucha empleada por organizaciones afines a éstos terroristas, en contra del Estado y por ende de las Instituciones, por lo cual es fundamental continuar con la línea de acción ambiental en dicha cooperación, especialmente en la implementación de tecnologías verdes y estrategias de minimización de impactos como las que aplica México en la actualidad para prevenir posibles acciones de tipo jurídico y minimizar acciones de la llamada guerra política en éste tema.
- Se evidencia que una de las Fuerzas Militares que está más comprometida con la implementación de tecnologías verdes, es los Estados Unidos, su esfuerzo está orientado al mejoramiento y optimización de los recursos para su Seguridad Nacional, buscando la conservación del medio ambiente y el minimizar gastos onerosos en energía con el propósito de minimizar el consumo de minerales como el petróleo.
- Por otra parte a nivel Latinoamérica los países han implementado tecnologías encaminadas a minimizar el gasto de energía, el procesamiento de las basuras sólidas, procesamiento de basuras orgánicas y fortalecer la producción de arboles

para mitigar los incendios forestales y conservar los suelos dentro de las Unidades Militares.

- Se evidencia que el Estado tiene la responsabilidad de liderar y articular los diferentes proyectos encaminados a implementar tecnologías verdes, comprometiéndole las entidades institucionales y la empresa privada, en proyectos conjuntos o iniciativas separadas con el propósito de materializar dichos proyectos y así lograr el efecto que se propone, resaltando que en cada proyecto debe estar liderando las Fuerzas Militares con responsabilidades y misiones claras.
- Es responsabilidad del Estado a través de sus Fuerzas Militares y el ministerio del Medio Ambiente, la implementación, exploración e investigación de nuevas tecnologías verdes tendientes a minimizar el impacto al medio ambiente.
- “Es un deber del Estado Colombiano proteger la diversidad e integridad del medio ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”⁴², y el Ejército Nacional como parte integrante del país debe ser ejemplo de ésta, así mismo emplear otras instituciones para que el esfuerzo se multiplique para dar cobertura a este plan de protección en todo el territorio nacional es especial proteger aquellas regiones que se caracterizan por su riqueza natural como es la Selva Amazónica y el Pacífico.

⁴² COLOMBIA, Constitución política de la República Nacional de Colombia. Artículo 79. 1991.

CAPÍTULO TERCERO

CONTEXTO ACTUAL DE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS VERDES EN EL EJÉRCITO NACIONAL (VENTAJAS Y DESVENTAJAS)

RESUMEN

La intención del presente documento es conocer la Aplicación de tecnologías verdes por parte del Ejército Nacional de Colombia, en los procesos que maneja dentro de su funcionamiento en cumplimiento de la misión constitucional impuesta y de los diferentes proyectos de infraestructura que está ejecutando dentro del Plan de Consolidación. Actualmente que se ha desarrollado en este campo y que ventajas o desventajas le ha brindado la aplicación de estas tecnologías si las está aplicando o en caso de que no se aplican que procesos se desarrollan para mitigar el impacto ambiental. Hoy en día en el mundo todos los procesos constructivos, de producción en las diferentes industrias están encaminados a alinearse con los conceptos de las tecnologías verdes o tecnologías limpias como se conocen en Colombia, en mira de la protección del medio ambiente.

Palabras Clave: Pos conflicto, Política de Consolidación, Estado colombiano, Desarrollo sostenible, Ingenieros Militares, Producción más limpia.

El Ejército Nacional de Colombia ha ejecutado un número importante de obras tanto en el crecimiento de infraestructura propia de la institución, como un número importante de obras dentro de la Política del Plan de Consolidación, cuyos procesos constructivos están enmarcados dentro de los procesos tradicionales.

INTRODUCCIÓN

El Ejército Nacional de Colombia y las otras fuerzas que hacen parte de las Fuerzas Militares de Colombia, es una institución de actividad industrial en el campo de la Defensa y de allí se derivan una gran cantidad de actividades y procesos que generan unas cantidades importantes de residuos de diferente índole, y que generan impacto ambiental. Por lo anterior es de mucha importancia aplicar las diferentes metodologías y sistemas con el fin de dar solución al manejo de estos residuos, para no ser objetos a futuro de problemas de carácter legal por la afectación del medio ambiente.

Es de vital importancia que en el alto mando se dé el direccionamiento y el impulso necesario para mitigar el impacto ambiental provocado por las actividades propias de la institución y que están impuestas en la Constitución Nacional. Las Fuerzas Militares de Colombia, en especial el Ejército Nacional no puede ser ajeno al contexto mundial sobre la preservación del medio ambiente y de tomar las medidas para la implementación de las diferentes herramientas existentes para este fin. De ahí la importancia de que se tenga el conocimiento de la normatividad mundial sobre protección ambiental y de la existencia de las tecnologías verdes o limpias que están orientadas a que se cumplan los procesos necesarios sin afectar o mitigar el impacto ambiental en las diferentes zonas o áreas donde cumplen su misión.

De acuerdo a lo descrito en los capítulos anteriores hemos podido observar tenemos bien definido que son tecnologías verdes o limpias y cuál es su contexto en el ámbito mundial, en especial que países han avanzado en esta materia, lo que sirve de referencia para ser aplicado en Colombia.

Para poder determinar que tecnologías verdes o limpias deben ser consideradas para ser implementadas por las Fuerzas Militares de Colombia en especial en el Ejército Nacional, se debe tener bien definidos cuales son los procesos que deben

realizar en el cumplimiento de su misión y cuál sería su impacto al medio ambiente.

3.1 PROCESOS EN EL EJÉRCITO NACIONAL

Dentro de la institución en cumplimiento de lo emanado en la Constitución Nacional donde indica que “el Estado tendrá unas Fuerzas Militares para su defensa, estas estarán conformadas por el Ejército, Fuerza Aérea y Armada Nacional”⁴³.

Para establecer los procesos hemos determinado dos grandes grupos así:

3.1.1 PROCESOS OPERACIONALES: Estos procesos son los que se realizan estrictamente dentro del desarrollo operacional en cumplimiento de misiones.

- Desarrollo y conducción de operaciones terrestres
- Entrenamiento de personal
- Movimiento de vehículos
- Movimiento de Aeronaves

3.1.2 PROCESOS ADMINISTRATIVOS: Son aquellos que garantizan todo el soporte logístico para el normal desarrollo de las operaciones.

- Servicios de Salud
- Gestión Documental
- Servicios Públicos
- Abastecimientos

⁴³ COLOMBIA, Constitución política de la República Nacional de Colombia. Artículo 217. 1991.

- Mantenimiento General de Bienes Mueble e Inmuebles
- Servicios Personales

Todas estas actividades dentro de los respectivos procesos demandan una infraestructura, herramientas, elementos que generan impacto ambiental en el momento de su desarrollo, y por ende requiere un manejo para cada caso de acuerdo a la clase de impacto.

Tomemos como ejemplo algunos procesos e identifiquemos que generan y que recurso natural afecta.

Proceso: Desarrollo de Operaciones

Impactos:

- Deforestación de bosques o selvas para la construcción de helipuertos
- Generación de basuras productos de los empaques de los víveres
- Generación de aguas residuales por las necesidades fisiológicas.
- Generación de residuos sólidos no biodegradables como baterías

Proceso: Gestión Documental

Impactos:

Generación de residuos sólidos por la cantidad de papelería empleada
Afectación al recurso hídrico por el consumo alto de energía eléctrica

Proceso: Servicios de Salud

Impactos:

- Generación de residuos de riesgo biológico
- Generación de residuos sólidos por los empaques de medicamentos
- Generación de aguas residuales por procedimientos médicos

- Generación de contaminación al aire por incineración de residuos de Riesgo biológico.

Estos solo son algunos de los impactos de afectación al medio ambiente por la ejecución de los diferentes procesos propios del desarrollo de la infinidad de tareas que cumplen la fuerza en diario accionar, aun acá no hemos evaluado la cantidad de afectación teniendo en cuenta un factor muy importante que es la cantidad de personal que conforma la fuerzas.

De acuerdo a lo anterior se puede evidenciar que es imperativo el empleo de procesos y tecnologías para mitigar este impacto al medio ambiente, en todas las estructuras orgánicas del Ejército nacional, la no aplicación de un plan de mejoramiento y aplicación de procesos más limpios, generara como ya ha pasado en las diferentes guarniciones del país una serie de demandas por afectación al medio ambiente, como se observa en el cuadro siguiente:

3.1.3 PROCESOS Y ACCIONES REALIZADAS PARA MITIGAR EL IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE EN TODAS LAS ESTRUCTURAS ORGÁNICAS DEL EJÉRCITO NACIONAL.

BR	UT	REQUERIMIENTOS		
		AUTORIDAD AMBIENTAL	SOPORTE	DETALLE
BR2	BAMA 7	CORPOCESAR	Resolución No. 106 de 2008, mediante la cual se impone medida preventiva consistente en la suspensión de la construcción del Batallón, hasta tanto no se haga la sustracción de reserva forestal	La corporación impone medida preventiva en razón de que el Ejército Nacional no había hecho la sustracción de reserva forestal de conformidad con la Ley 2 de 1959

	BICOR	Juzgado Sexto Administrativo del Distrito de Santa Marta	Citatorio	Contaminación ambiental en la desembocadura del Río Manzanares y desviación del cauce por extracción de arenas por parte de las tropas del Batallón Córdoba. Queja interpuesta por el edificio "Bahía Linda", colindante con la unidad de Guardacostas ubicada dentro del Cantón Militar "San Fernando".
BR10	BIMUR	CORPOCESAR	Se impone medida preventiva consistente en la suspección de la construcción del BIMUR	No se había hecho la sustracción de reserva forestal ante el Min. Ambiente, razón por la cual se suspende la construcción mediante medida preventiva
BR5	BAGAL	CAS	Resolución 00851-09 y 00940-10	REQUERIMIENTO INFORME Y REGISTRO DE LA OPERACIÓN DE LA PTAR DURANTE 6 MESES DONDE SE INCLUYAN ANALISIS DE LABORATORIO AFLUENTE, EFLUENTE, MANTENIMIENTO DE UNIDADES MECANICAS Y ELECTRICAS, LIMPIEZA ESTRUCTURAS.
BR03	BAMRO	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC	Expediente No. 132 infracción vertimientos aguas residuales	Realizar las adecuaciones necesarias para un mejor funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.
				Realizar la caracterización de la fuente
				Iniciar los trámites para el permiso de vertimientos.
	BAPAL	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC	Resolución No. DRSOC 000134 del 18 de junio del 2002: Incendios Forestales	Cumplimiento de los siguientes compromisos: reforestación de 20 hectáreas de bosque protector productor en el polígono.
				Suspensión definitiva de la práctica de tiro de artillería en el polígono.
				Inspección ocular de la posible zona para la reubicación
BITER08	CORPOCALDAS	Expediente No. 3639, proceso contravencional por contaminación con residuos sólidos al humedal que abastece el acueducto del Corregimiento de Pueblo Rico en el Municipio de Neira, presunta violación artículo 238- numeral 1 del decreto 1541 de 1978.	Cargos: contaminación al recurso hídrico y destrucción del ecosistema generado por la disposición de residuos sólidos. Mediante un oficio de fecha 06-dic-06 se solicita a la Unidad que en 15 días debe realizar la recolección y disposición final adecuada de los residuos sólidos, no se acató el requerimiento. Según lo anterior, mediante el auto el auto No.374 de 09 de Agosto de 2007 inicia el proceso sancionatorio en el cual se formulan los cargos donde se sugiere la notificación y presentación de descargos. Debido a que no hubo manifestación por la Unidad, posteriormente mediante auto No.573 de 12 de Junio de 2008 se adicionan cargos. Finalmente, mediante auto No.069 de 24 de Febrero de 2010, se desvincula al BIAYA y se vincula a la Octava Brigada con el BITER08; en el auto no se presentan requerimientos solo se manifiesta la vinculación de las partes.	

		CORPOCALDAS	Expediente No. 3700, proceso contravencional, presunta violación de los artículos 35 y 145 del decreto 2811 de 1974 y 21-paragrafo 2 de la ley 1021 de 2006.	Cargos: disposición de residuos sólidos a cielo abierto, aprovechamiento de guaduales, intervenciones de bosque natural y plantaciones de orden protector. Mediante un auto se formulan los cargos y se sugiere la notificación y presentación de descargos en los próximos 10 días hábiles. No se hace ningún requerimiento.
	BAS29	CRC	Inicio de Proceso Sancionatorio Ambiental, mediante Auto No. 161 de 2011. Expediente No. 129 - 10	
	BICIS	CRQ	Proceso de investigación sancionatoria ambiental radicado No. SCSA-ISA-223-10-09	Cargos: tala de flora y disposición de residuos sólidos a cielo abierto. Mediante un auto se formulan los cargos, se sugiere la notificación y presentación de descargos y declaración. No se hace ningún requerimiento.
BR 22	BIPAR	CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL NORTE Y ORIENTE AMAZÓNICO CDA	Resolución No. 054 del 02 de marzo del 2009 Por medio del cual se concluye una investigación administrativa, se impone una sanción y se dictan otras disposiciones.	Se encontró que la PTAR del BIPAR se encuentra fuera de servicio permitiendo que las aguas residuales lleguen directamente al humedal del Caño Uribe sin tratamiento alguno, generando contaminación. Se impuso multa en cuantía de 100 SMLV. ("La presente resolución presta merito ejecutivo en los términos consagrados en la Ley 99 de 1993 y podrá hacerse efectiva por jurisdicción coactiva") y se requirió poner en marcha la PTAR.
BR07	BIALB BISER	CORMACARENA	Auto No. PM-GJ 1.2.6.4.09-12.38 Expediente No. 130.08.02.003. Por medio del cual se acoge el concepto técnico No. 3.44.09-742 del 24 de abril del 2009 donde se practico visita de control y seguimiento al manejo de las aguas residuales domesticas de la Cuarta División y se hacen unos requerimientos dentro del proceso sancionatorio iniciado contra el BIALB y el BISER.	Se encontró que el Cantón no cuenta con los debidos permisos ambientales de vertimientos de agua residuales y concesión de aguas subterráneas, además que la fuente receptora es un cuerpo lentic (humedal) que no permite mezclar la carga orgánica remanente del efluente de la PTAR. Se requirió presentar alternativa de disposición del efluente de la PTAR con el respectivo soporte técnico, Separación de la red de alcantarillado (sanitario y pluvial), Presentar manejo técnico de lodos provenientes de la PTAR, Iniciar el trámite de los permisos ambientales de vertimiento y concesión.
	BIALB BISER	CORMACARENA	Resolución PM-GJ 1.2.6.010-626 del Expediente No. PM-GA.3.11.010.263. Por medio de la cual se legaliza una medida preventiva, se inicia proceso sancionatorio ambiental y se formulan cargos contra el Cantón Militar de Apiay.	Se sancionó por captación de agua, ocupación de cause y vertimientos de agua residuales al Caño Boquemonte, sin contar con los permisos ambientales correspondientes, que expide la Corporación. Se requirió entregar soportes técnicos para continuar con la legalización de los pozos y el vertimiento. Se estableció que en el Caño Boquemonte no se puede hacer vertimientos en época de sequía.

	BASER	CORMACARENA	Resolución No. PM-GJ 1.2.6.09 - 2019 del Expediente No. 5.5.2.9.08.014, por medio del cual se dispone archivar las diligencias del Auto No. 208.0666 del expediente 5.5.2.9.08.029, por medio del cual se suspenden la actividad de cambio de aceites lubricante en el Batallón.	En desarrollo de la última visita de seguimiento, control y verificación realizada el 14 de mayo del 2009 por funcionarios de CORMACARENA a los talleres del BIALB, se evidenció que en los mismos no se están realizando las actividades de mantenimiento de automotores y cambio de aceite.
	BIALB BISER	CORMACARENA	Resolución No. 2.6.07.0029 del Expediente No. 5.11.06.248. Por medio de la cual se abre investigación, se inicia proceso sancionatorio, se formulan cargos, se impone medida preventiva y se hacen requerimientos.	En recorrido hecho por la Corporación, se observó que en el Cantón se realizaba quema de residuos sólidos a cielo abierto, en un terreno contiguo a un morichal. Presentar descargos por escrito. Suspensión inmediata de toda actividad de quema a cielo abierto.
	BITER	CORMACARENA	Resolución No. PM-GJ 1.2.6.10-0608 del expediente No. PM-G 5.37.2.07.040. Por medio de la cual se acoge concepto técnico No. 3.44.10.082 del 05 de febrero del 2010, se abre investigación, se inicia procedimiento sancionatorio, se formulan cargos y se hacen un requerimiento.	En el 2007 mediante auto No. G.2.07.074, se iniciaron los permisos de concesión y vertimientos, no obstante estos se detuvieron porque no se canceló el valor de la visita técnica, por tal razón la corporación requirió la suspensión provisional e inmediata por el término de 30 días, de la captación de aguas superficiales del nacedero, así como las descargas de agua residual y disposición de residuos sólidos, dar cumplimiento a los artículos segundo y sexto del Auto No. G.2.07.074 del expediente No. 5.37.2.07.040. Los cuales hacen referencia a: cancelar \$433.700 por concepto de visita técnica para los permisos ambientales y publicar en un Diario el encabezado y parte resolutive del auto por el cual se inicio el trámite de permisos.
BR31	BIAVA	CDA	Resolución No. 126 del 22 de diciembre de 2009. Suspensión provisional de la construcción del Batallón de Infantería No. 30 "Gr. Alfredo Vásquez Cobo"	Sanción por construcción del Batallón de Infantería No. 30 "Gr. Alfredo Vásquez Cobo" sin licencia ambiental por encontrarse en zona de humedales y sin realizar la consulta previa con las comunidades indígenas. Se requirió hacer la suspensión de la obra.
BR01	BITER 01	CORPOBOYACA		El agua no es apta para consumo humano
	BATAR 01	CORPOBOYACA		Problema ambiental botadero a cielo abierto
	GMSIL 01	CORPOBOYACA		Problema ambiental botadero a cielo abierto

	BASER 01	CORPOBOYACA		Especies introducidas están causando erosión
BR06	BIROK	CORTOLIMA		Captación ilegal Base Militar LA CUMBRE
	BIROK	CORTOLIMA		Se construyó un muro de seguridad sobre el límite de la margen derecha de la Quebrada el Tejar el que se aduce desvió el cauce de la misma. En la parte alta del talud existe la construcción de unas viviendas y por el desvío de este cauce se han ido cayendo, la autoridad ambiental abrió expediente en contra del BIROK guardando esta silencio jurídico, razón por la cual fallo en contra de la Unidad.
BR13	BAMAR1	PERSONERIA		Ante la Personería Municipal se han instalado quejas por tala de frailejones y contaminación de agua en el Paramo de Sumapaz
	BIGUP	SDA		Inspeccionando la unidad encontró que esta no está implementando el programa de manejo de residuos peligrosos
BR12	BIMEJ	CORPOAMAZONIA	Auto apertura DTC No. OJ0038-2010 Sancionatorio Ambiental	
	BASER 12	CORPOAMAZONIA	Investigación Administrativa DTC 0057	Se inicio el proceso por posible contaminación a la Quebrada El Dedo por vertimientos del sector de Casas Fiscales.
BR26	BILAC	CORPOAMAZONIA	Auto Inicio Procedimiento Sancionatorio	La Corporación demanda al Batallón y a la Brigada por hacer uso de los recursos sin los correspondientes permisos (concesión y vertimientos), ya que en anteriores ocasiones se requirió por escrito y no se dio cumplimiento.
BR04	BAJES	ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA	Radicado N°0432	Trata de un derecho de petición que hace el área metropolitana por la poda y tala de unos eucaliptos cerca del cerramiento del Batallón.
			Auto 00421 del 06 de marzo de 2009 (expediente CM9690)	Retirar el muro en concreto de cerramiento, localizado sobre la margen izquierda del canal que constituye el cauce de la Quebrada La India No 02. A una distancia mínima de 20mt entre las calles 30 y 43 y de 10mt. Entre las calles 43 y 44.
	BITER04	CORANTIOQUIA DIRECCIÓN TERRITORIAL TAHAMIES	Acto Administrativo N°130TH 6531 del 16 de Julio del 2008 por el cual se hace un requerimiento.	Implementación de un sistema de tratamiento de agua residual. Permiso de concesión de aguas y permiso de vertimientos.
BR 28	BIROJ	CORPORINOQUIA	Auto No 800.5710.179 del 25 de junio de 2010	Ratifica una medida preventiva por la extracción de agua de un pozo profundo sin la concesión de aguas subterráneas.

BR 16		JUSGADO PRIMERO ADMINISTRATIVO YOPAL-CASANARE	Acción popular	<p>La señora Ana Merita Rincón Albarracín instaura una acción popular colectiva en contra del Departamento de Casanare, municipio de Yopal, Empresa de Acueducto y alcantarillado de Yopal, Corporinoquia, Ministerio de Defensa. Por la contaminación del Caño Usibar y por deforestación.</p> <p>Ya fue fallada pero la Gobernación y la Alcaldía apelaron ante el tribunal administrativo de Casanare finalmente fue confirmado el auto suplicado en la cual se denegó la solicitud de nulidad procesal. la decisión del Juzgado Primero Administrativo de Casanare en el Artículo Sexto: El Ministerio de Defensa - Ejército Nacional, deberá realizar campañas de limpieza y recuperación de dicha zona; igualmente se impondrá que siembre dos mil (2000) árboles nativos, de nacedero de agua, para ello, se concede un término de seis meses (6) meses, contados a partir de la ejecutoria de fallo, atendiendo que está próxima la temporada de verano y estos deben sembrarse al inicio de la temporada invernal; igualmente debe velar por la protección y conservación de dicha zona.</p>
CENAE	CENAE	CAR-OPAM	Auto OPAM 689 DEL 06 DE OCTUBRE 2010 POR EL CUAL SE ABRE A PRUEBAS UN PROCESO SANCIONATORIO AMBIENTAL	MEDIANTE RESOLUCION OPAM N° 020 DE 10 DE JUNIO DE 2010 LA CORPORACION IMPUSO MEDIDA PREVENTIVA CONSISTENTE EN LA SUSPENSION INMEDIATA DE LA DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, RESTOS DE EQUIPOS DE ENTRENAMIENTO Y CAJAS DE MADERA PARA ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE GUERRAAL INTERIOR DE LA QUEBRADA LA NARANJALA.

FUENTE: DIGAM-JEING-EJERCITO NACIONAL Informe Estadística de Procesos contra Unidades del Ejército por afectación al medio ambiente. 2010⁴⁴.

Teniendo como referencia el cuadro anterior podemos establecer cuáles son los procesos que más han generado afectación al medio ambiente y como consecuencia el pago de multas y en otros casos la obligación de ejecución de trabajos de mitigación que afectan significativamente el desarrollo de obras para mejoramiento ambiental.

3.1.4 LOS PROCESOS DE UNIDADES MILITARES QUE MAS GENERAN IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

⁴⁴ COLOMBIA, EJÉRCITO NACIONAL, Estadística Procesos contra Unidades del Ejército por afectación al Medio ambiente 2010.

De acuerdo a las evaluaciones, diagnósticos realizados en las diferentes unidades militares del país, las quejas y procesos en contra de las unidades militares se ha podido detectar que los procesos que más generan impacto al ecosistema son los siguientes:

- Manejo de aguas residuales y sus vertimientos a fuentes hídricas.
- Manejo de residuos sólidos
- Manejo de residuos peligrosos
- Botaderos a cielo abierto
- Deforestación de áreas para la construcción de unidades e instalaciones militares
- Altos consumos de energía eléctrica en las unidades militares

3.1.5 QUE GESTIONES HA ADELANTADO EL EJÉRCITO DE COLOMBIA PARA PRESERVAR EL MEDIO AMBIENTE

El Ejército Nacional no siendo ajeno a los compromisos con la protección del ambiente en el marco de la soberanía colombiana y acompañando de forma permanente el ejercicio de conservación de los recursos naturales, ha puesto en marcha un completo sistema de gestión ambiental, a través de la implementación de una política ambiental concreta.

Preocupado no solo por respetar la normatividad, sino por involucrar los elementos propios de una misión, que implica la protección de los recursos más allá del cumplimiento legal, como las iniciativas en materia de constitución de reservas forestales, capacitaciones permanentes en el área ambiental al personal de Oficiales, Suboficiales, Soldados y Civiles que integran el Ejército Nacional; trabajando de la mano con las autoridades ambientales a nivel nacional y regional para coordinar de forma efectiva la implementación de medidas ambientales que permitan prevenir, mitigar, controlar y compensar cualquier impacto que se cause

a los recursos del medio ambiente y, participar de forma activa en la organización de programas de educación y capacitación destinados a promover la protección de los recursos naturales renovables en paralelo con la garantías propias de la seguridad nacional para los habitantes del territorio colombiano.

Para esta tarea “el Ejército Nacional creó la Dirección de Gestión Ambiental, con el fin de orientar, capacitar y dirigir todos los programas de manejo ambiental del Ejército Nacional en todas las unidades del país.

De igual manera el Ministerio de Defensa en el año de 1996, mediante la Directiva 024, difundió a las Fuerzas Armadas, la legislación sobre el medio ambiente a fin de determinar las obligaciones de la Fuerza Pública con la protección del medio ambiente, asignando responsabilidades a la Secretaría General, al CGFM y a los Comandos de Fuerza y Policía Nacional”⁴⁵.

“En el año 2006 se emite la Directiva Permanente 0258, donde se ordena la creación y funcionamiento de la Oficina de Gestión Ambiental en las Unidades Operativas Mayores, Menores y Tácticas, en las Escuelas de Formación y Entrenamiento, cuya finalidad es involucrar al personal militar en la tarea de coordinar el manejo ambiental en su jurisdicción, para apoyar y asesorar a los Comandantes en la prevención, mitigación de impactos ambientales, a fin de evitar sanciones y demandas en contra de la institución por infringir las leyes ambientales.

“En el año 2008, se emitió la Circular 001, Funcionamiento Ambiental en el Ejército Nacional, que ratifica la organización de la Gestión Ambiental y la responsabilidad en materia ambiental de la Unidades del Ejército. En este mismo año, con la reorganización del Ejército Nacional, mediante disposición No 0014,

⁴⁵ COLOMBIA. EJERCITO NACIONAL. Informe de Gestión 2010 de la Oficina de Gestión ambiental de la Jefatura de ingenieros del Ejército. 2010. Pág. 2.

creo en la Jefatura de Ingenieros la Dirección de Gestión Ambiental y Ecosistemas, quien tiene la responsabilidad de emitir el direccionamiento que se debe seguir para prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales que causa la operación de las Unidades Militares, para cumplir las leyes establecidas en materia ambiental. Esta Dirección para su funcionamiento cuenta con cuatro áreas, como son:



Dado lo anterior, es de suma importancia la inclusión del área de Gestión Ambiental dentro de la estructura organizacional de las Unidades Operativas Mayores, Menores, Tácticas, Escuelas de Formación, Centros de Educación y Entrenamiento, con dependencia directa de los Jefes de Estado Mayor, Subdirectores y/o Ejecutivos; quiénes son los responsables y competentes, para dirigir y atender todos los aspectos de gestión ambiental que requieren las Unidades y de esta manera garantizar que las Unidades del Ejército cumplen la normatividad establecida y no se avoquen en procedimientos sancionatorios ambientales, según lo establece la Ley 1333 de 2009.

Se han capacitado 21.000 soldados se educaron en algún tema ecológico durante el 2010. Esto se logró gracias a que la Dirección de Gestión Ambiental quien además asigna, en las nueve divisiones del Ejército Nacional, un profesional en el

área ambiental, y en cada brigada un suboficial gestor ambiental. Desde el 2009, y una vez al año, estos funcionarios vienen a Bogotá para capacitarse”⁴⁶.

Se emitió la Directiva Transitoria No.0025 del 2011 que trata de la Campaña Institucional Ambiental del Ejército Nacional para el periodo 2011-2012 campaña encaminada a dar cumplimiento a la Ley 99 de 1993.

Actualmente se emitió el Plan Estratégico Ambiental 2011-2015 por parte de la Jefatura de Ingenieros Militares y la Dirección de Gestión Ambiental y Ecosistemas cuyo objetivo principal es la consolidar la cultura ambiental en la organización a través de la integración de las entidades nacionales e internacionales para contribuir con la conservación y uso sostenible del patrimonio natural del país.

3.2 QUE OTRAS TAREAS CUMPLE EL EJERCITO DIFERENTE A LA MISION CONSTITUCIONAL?

“El ejército ha realizado obras de infraestructura en la planta física de diferentes unidades como son alojamientos de tropa, oficinas, y las redes hidráulicas y eléctricas que están requieren para su normal funcionamiento, de igual forma se han construido edificios para la parte administrativa y para bienestar de personal.

Dentro de la Política del Plan de Consolidación se han construido carreteras como la marginal de los Montes de María en el departamento de Bolívar, La carretera entre la Ciudad de Arauca y Tame, La carretera de la Y de Milán en el Departamento de Caquetá, otras que se están construyendo como la vía que comunica a Ataco con Planadas en el departamento del Tolima, La carretera entre

⁴⁶ Ibíd.

la Legía (Arauca) y Toledo Norte de Santander, La Carretera San Juan de Arama-Urbe (Meta)-Colombia (Huila)⁴⁷.

De igual forma otro tipo de obras que se han ejecutado por los Ingenieros Militares del Ejército Nacional, como la Construcción de Sistema de Alcantarillado en el Corregimiento de La Gabarra Norte de Santander, Acueducto Puerto Toledo, Piñalito en el Meta, Colegio en Samore, Aeropistas en Tolemaida, etc.

Así mismo se seguirán realizando Proyectos en diferentes sectores del territorio nacional por lo tanto en el ejercicio de desarrollo de estas obras se van generar varios elementos que de alguna forma u otra afectan el medio ambiente y para evitar acciones legales que afecten el normal desarrollo de los proyectos y/o que generen multas elevadas.

Estos son los **proyectos que se van a ejecutar durante el 2012, son obras en su gran mayoría son de infraestructura vial:**

Nº	ZONA	MUNICIPIO	BATALLÓN	OBJETO DEL PROYECTO	VALOR
1	MACARENA - RIO CAGUÁN	LA MACARENA	BATALLON DE INGENIEROS No.12	SUSTITUCIÓN PUENTE EXISTENTE SOBRE EL CAÑO MORROCOY EN EL SITIO EL 3	\$ 1.576.000.000
2		CARTAGENA DEL CHAIRA	BATALLON DE INGENIEROS No.12	CONSTRUCCIÓN 1a. ETAPA ALCANTARILLADO DE LA CIUDADELA CHAIRENSE	\$ 1.400.000.000
3		VISTAHERMOSA-SAN JUAN DE ARAMA	BATALLON DE INGENIEROS No.7	ESTUDIOS, DISEÑOS Y REPOTENCIACIÓN DEL PUENTE AMARILLO	\$ 1.600.000.000

⁴⁷ COLOMBIA. EJÉRCITO NACIONAL. Informe de la DIAD E obras ejecutadas en 2010, Jefatura de Ingenieros del Ejército.

4	CORDILLERA CENTRAL	CHAPARRAL	BATALLON DE MANTENIMIENTO DE INGENIEROS No.40	CONSTRUCCIÓN PUENTE SAN JOSÉ DE LAS HERMOSAS	\$ 700.000.000
		ATACO PLANADAS	BATALLON DE CONSTRUCCIONES No.52	MEJORAMIENTO DE LA VÍA ATACO - PLANADAS	\$ 10.677.117.500
6		TORIBIO	BATALLON DE INGENIEROS No.3	MEJORAMIENTO DE LA VÍA EL CULEBRERO - GARGANTILLAS - SOTO	\$ 500.000.000
7	CORDILLERA CENTRAL	PRADERA	BATALLON DE INGENIEROS No.3	MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO VÍAS EN LOS CORREGIMIENTOS EL NOGAL - SAN ANTONIO - EL LÍBANO - LA FRÍA - SAN ISIDRO	\$ 500.000.000
8	NUDO DE PARAMILLO SUR DE CÓRDOBA	TIERRALTA	BATALLON DE INGENIEROS No.17	ESTUDIOS, DISEÑOS Y RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE Q. EL JUY INCLUYE LA REHABILITACIÓN EN PUNTOS CRÍTICOS PARA RECUPERAR LA TRANSITABILIDAD SOBRE LA VÍA PALMIRA - LAS PAILAS	\$ 2.330.000.000
9		MUNICIPIOS DEL BAJO CAUCA	BATALLON DE INGENIEROS No.4	BENEFICIADEROS DE CACAO	\$ 558.000.000
10		ITUANGO	BATALLON DE INGENIEROS No.4	CONSTRUCCIÓN DE UN CER (CENTRO DE EDUCACIÓN RURAL) 1 ERA ETAPA	\$ 460.000.000
11	TUMACO	TUMACO	BATALLON DE CONSTRUCCIONES No.52	CONSTRUCCIÓN MUELLE	\$ 800.000.000
12		TUMACO	BATALLON DE CONSTRUCCIONES No.52	MEJORAMIENTO VIAL	\$ 500.000.000

13	MONTES MARÍA	DE	CARMEN BOLÍVAR ONOFRE	-	DE	SAN	BATALLON INGENIEROS No.2	DE	ESTUDIOS Y DISEÑOS TRAMO MACAYEPO - CHINULITO DE LA VÍA TRANSVERSAL DE LOS MONTES DE MARÍA CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA PARTE DE ESTE TRAMO	\$ 3.551.706.778,97
14	CATATUMBO		TEORAMA				BATALLÓN INGENIEROS No.30	DE	CONSTRUCCIÓN POLIDEPORTIVO INSTITUCIÓN EDUCATIVA CORREGIMIENTO DE SAN PABLO REGIÓN DEL CATATUMBO	\$ 362.000.000
15			CONVENCIÓN				BATALLÓN INGENIEROS No.30	DE	CONSTRUCCIÓN HOGAR JUVENIL CAMPESINO, ADSCRITO AL COLEGIO PEDRO CARREÑO	\$ 484.000.000

FUENTE: DIADE-JEING-EJERCITO NACIONAL. Informe de la DIADE, Proyectos a Ejecutar en 2012. Jefatura de Ingenieros del Ejército⁴⁸.

3.3 EL EJÉRCITO DE COLOMBIA ESTÁ APLICANDO TECNOLOGÍAS VERDES?

Desafortunadamente en las obras que se están ejecutando en la actualidad ni en los procesos de su funcionamiento cotidiano no existe la aplicación de tecnologías verdes, se están ejecutando respetando las normatividad vigente para la preservación de medio ambiente mediante la aplicación o empleo de los Planes de Manejo Ambiental y el trámite de las respectivas licencias ambientales para el normal desarrollo de las obras. Colombia en empleo de tecnologías verdes en los procesos constructivos está muy desactualizada por lo que el acceso a estas es

⁴⁸ COLOMBIA. EJÉRCITO NACIONAL. Informe de Dirección y Gestión del Riesgo. Jefatura de Ingenieros Militares. Proyectos a Ejecutar en el 2012.

casi nulo y la causa principal es presupuesto y falta de conciencia por parte del poder político del país.

Además los presupuestos para la ejecución de las obras son limitados y la aplicación de nuevas técnicas significaría un fuerte impacto en la parte presupuestal, y esto disminuirá en un gran porcentaje la ejecución de obras que benefician a la población.

En las obras que se han ejecutado dentro de las instalaciones militares referencia en el manejo de aguas residuales se han ejecutado mediante sistemas de lagunas de oxidación en la gran mayoría y algunas mediante sistema de filtro percolador.

En cuanto a los procesos de producción se ha ido en dirección a las normas vigentes de preservación del medio ambiente y manejo de residuos, mediante los diferentes sistemas como son el reciclaje, procesos de destrucción de desechos, la devolución de residuos como baterías, llantas entre otros a las empresas que los generaron, es decir sometido a la Ley 99 de 1993, la Guía para el Diseño e implementación del Sistema de Ambiental en las Fuerzas Militares de Colombia emitida por el Comando de las Fuerzas Militares en Mayo de 2009 y otros documentos rectores.

3.4 DIAGNOSTICO DE LA APLICACION DE LAS TECNOLOGIAS VERDES EN EL EJÉRCITO DE COLOMBIA

El Ejercito Nacional y las Fuerzas Militares de Colombia a la fecha presentan una gran falencia en cuanto a la aplicación de las diferentes tecnologías verdes existentes para sus diferentes procesos constructivos y funcionamiento, esto va a conllevar si no toma a tiempo las medidas necesarias que se vea implicada en acciones legales interpuestas por las diferentes organismos de protección

ambiental debido a la falta de mejoramiento las actividades que generan impacto en el medio ambiente.

La limitante para estos cambios siempre la parte presupuestal debido a que son poco o nada los recursos disponibles para tal tarea.

Como consecuencia de las normas ambientales vigentes en el país, se requieren muchas obras de mejoramientos y cambio de redes hidráulicas, redes de alcantarillado que fueron construidos muchos años atrás con materiales que hoy en día son obsoletos, y por ende el riesgo inminente de daños ambientales son latentes, y la inversión que se requiere para estos cambios en una cantidad importante de unidades militares es demasiada alta.

La oficina de gestión ambiental está iniciando a desarrollar los planes de mejoramiento y fomentando la cultura ambiental en las diferentes unidades con la complejidad de los inconvenientes y problemas mencionados anteriormente.

La Jefatura de Ingenieros Militares no ha diseñado un Plan Estratégico para mitigar la problemática existente y debe adelantar los estudios necesarios para establecer las necesidades de tecnologías ambientales requeridas en todos los procesos de producción, funcionamiento y procesos constructivos de las diferentes obras a ejecutar en un futuro.

Una radiografía de la actualidad de los problemas ambientales que se han generado por falta de licencias, mal manejo de los residuos sólidos, malos procedimientos o falta de manejo de aguas residuales, manejo de residuos peligrosos, vertimiento de aguas residuales sin tratamiento a fuentes hídricas, etc. se ven reflejado en la cantidad de acciones judiciales y administrativas entabladas contra las diferentes unidades del Ejército Nacional donde algunas están en proceso de investigación y otras ya han sido sancionadas con el pago de multas

bastante elevadas y por ende también generar gastos en la ejecución de obras para solucionar el daño.

3.4.1 En cuanto al manejo de los residuos sólidos se recomienda trabajar con base a los siguientes parámetros para seguir un orden Protocolario en tratando de hacer un buen uso del manejo de los residuos sólidos en la recolección en la fuente, se explica a continuación:

Inicialmente es importante saber clasificar los residuos sólidos para evitar accidentes y aprovecharlos para la producción de energía organiza, solida y/o energía reutilizables para diferentes fines, lo que requiere entender la siguiente definición:

3.4.1.1 RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS. “Uno de los aspectos menos estudiados en los residuos sólidos en Colombia es el contenido de **elementos peligrosos**. La definición que resulta fundamental para todas las decisiones que se tomen posteriormente para su manejo y disposición final. La definición de residuos peligrosos más mencionada es la de "residuo o combinación de residuos que representen un riesgo substancial presente o futuro para la integridad de las personas o el ecosistema.

De acuerdo a esta definición se pueden definir propiedades de los residuos sólidos que los hagan peligrosos en su manejo y disposición, y de acuerdo a ellas pasar a categorizar los componentes de los residuos sólidos municipales, **las propiedades más utilizadas se dividen en dos categorías:**

a. Propiedades que afectan la seguridad

- Corrosividad
- Explosividad

- Inflamabilidad
- Reactividad

b. Propiedades que afectan la salud

- Infectividad
- Toxicidad
- Carcinogenicidad
- Irritabilidad
- Mutagenicidad
- Radioactividad⁴⁹.

Estos conceptos permitirán entender que situaciones hay que tener conciencia de la clasificación de los residuos sólidos y para que de hecho estos deberían clasificarse en la comunidad de las FFMM y por lo tanto en el ejército en conjunto y de manera integral, de tal forma que ello se practique no solo en los hospitales y zonas de producción industrial, sino en las oficinas, los regimientos, campamentos y los hogares de todos los integrantes de las FFMM y el ejército nacional, pues ello contribuirá a promover una cultura de protección del medio ambiente que traería un efecto mayor y contribuiría a disminuir las multas que normalmente se le hacen al ejército nacional por la contaminación del medio ambiente. De hecho la futura tarea de nuestra FFMM y nuestro ejército no será salvaguardar la vida de los Colombianos en la guerra sino en la Paz tratando de salvar y proteger nuestro ecosistema al máximo, dando el ejemplo y controlándolo, ya que los desastres

⁴⁹ **ESTAMOS DE ACUERDO.** RECUENTO HISTÓRICO RECICLAJE RBL. Recolección, Barrido y Limpieza. (En Línea) Disponible en <http://server.allworksolutions.com/~comunica/brl/Anexos2/>. Bogotá 2011. (Citado Septiembre 30 de 2011)

naturales cada vez son mayores, lo cual no pueden enfrentar las corporaciones autónomas sola y punta de multas, sino con acciones reales que es lo que necesita y demanda la política de defensa para la prosperidad promovida por nuestro Presidente Juan Manuel Santos.

Tratando de responder a ello se explica que es la separación en la fuente:

3.4.1.2 SEPARACION EN LA FUENTE vs. SEPARACION EN ESTACIONES.

“Como se mencionó anteriormente **existe la posibilidad de hacer separación en la fuente a diferentes niveles como casa, oficina, comercio, industria y en diferentes fracciones, como residuos vegetales, papel, vidrios, metales, etc. para dejar el resto de la separación en una estación especializada.** La separación en la fuente tiene una serie de ventajas y desventajas que vale la pena mencionar pues deben tenerse en cuenta en el momento de tomar decisiones”⁵⁰.

Dichas estaciones especializadas en el procesamiento de los residuos sólidos son aquellas en las que nos debemos concentrar, o de otro modo venderlas ya que actualmente los residuos sólidos tienen un costo y ello ayuda a financiar el programas de tecnologías verdes en el ejército nacional y las FFMM en general.

“Desde el punto de vista de **la recuperación posterior de los materiales bien sea para su reutilización como para su reciclaje la separación en la fuente evita que se contaminen unos materiales con otros,** El costo ambiental que tenemos que pagar en la actualidad es muy alto, existe un desequilibrio muy marcado entre el consumo de energía y la emisión de dióxido de carbono (CO₂), mismo que producido en grandes cantidades , contribuye al deterioro ambiental, la importancia de Reciclar la Basura y entender este tipo de Cultura Ambiental, tiene sus ventajas; en las ciudades debemos Separar la Basura, seleccionar los Residuos Sólidos Urbanos y darle una correcta administración ; una vez

⁵⁰ TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS. Separación en la Fuente vs. Separación en Estaciones. 2003. (En Línea) Disponible en <http://pdf.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos>. (Citado 01 de Octubre de 2011)

seleccionados , que en su mayoría de estos desechos , se encuentran Productos Reciclables , como lo es el papel , cartón, vidrio , plástico, y lata, además sin olvidar los residuos orgánicos ; de los que podemos producir abono y fertilizante , debemos tratarlos y administrarlos con responsabilidad⁵¹ .

Capacitar a la sociedad mediante la aplicación de Programas Ecológicos como por ejemplo que el papel se moje con desperdicios de comida o que los desperdicios de comida se contaminen con metales, de tal manera que se obtenga una mejor calidad del producto reusable o reciclable y por lo tanto una mejor posibilidad de uso. Por ejemplo, en el caso de la utilización de la fracción orgánica de los residuos para hacer compostaje numerosos estudios han demostrado que a menos que se remuevan las fuentes de metales pesados, como pilas y baterías, de la corriente de residuos, el producto final va a tener una mala calidad que va a limitar su posible uso en la agricultura. Igualmente la separación en la fuente facilita la clasificación final de los residuos para el rehusó y el reciclaje.

“Desde el punto de vista social la separación en la fuente tiene diversas ventajas como el desarrollo de la participación ciudadana en los problemas de la comunidad y la concientización de la misma comunidad en los problemas del medio ambiente y la salud.

Existe la posibilidad de hacer separación en la fuente a diferentes niveles como casa, oficina, comercio, industria y en diferentes fracciones, como residuos vegetales, papel, vidrios, metales, etc. para dejar el resto de la separación en una estación especializada. La separación en la fuente tiene una serie de ventajas y desventajas que vale la pena mencionar pues deben tenerse en cuenta en el momento de tomar decisiones. Desde el punto de vista de la recuperación posterior de los materiales bien sea para su reutilización como para su reciclaje la

⁵¹ HERNANDEZ, Lázaro, Ruta Ecológica, Recolección, Separación y Reciclado de la Basura RECICLAR BASURA. Julio-Agosto 2004. (En Línea) Disponible en <http://hosting.udlap.mx/profesores/miguela.mendez/alephzero/archivo/historico/az35/rutaecologica.htm> (Citado 29 de Septiembre de 2011)

separación en la fuente evita que se contaminen unos materiales con otros, como por ejemplo que el papel se moje con desperdicios de comida o que los desperdicios de comida se contaminen con metales, de tal manera que se obtenga una mejor calidad del producto reusable o reciclable y por lo tanto una mejor posibilidad de uso. Por ejemplo, en el caso de la utilización de la fracción orgánica de los residuos para hacer compostaje numerosos estudios han demostrado que a menos que se remuevan las fuentes de metales pesados, como pilas y baterías, de la corriente de residuos, el producto final va a tener una mala calidad que va a limitar su posible uso en la agricultura

También se ha encontrado, en diversos estudios, que la separación en la fuente tiene desventajas económicas pues incrementa los costos de la recolección de los residuos sólidos, y que siendo éste el paso más costoso en todo el proceso de los residuos sólidos municipales.⁵².

“La separación en la fuente es de suprema importancia en la destoxificación de los residuos sólidos municipales. Por ejemplo, las pilas gastadas y las baterías de carro son una de las principales fuentes de metales pesados que afectan todo el proceso posterior de manejo de los residuos sólidos como se mencionó anteriormente. Los metales pesados afectan la calidad del compost si se hace compostaje, generan problemas gravísimos de emisiones atmosféricas si se hace incineración, y se escapan disueltos en los lixiviados de los rellenos sanitarios contaminando los suelos y las aguas si van a parar al relleno sanitario.

⁵² Beneficios de manejar mejor los desechos; Emisiones (Aire), Vertidos (Agua), Residuos (Suelo) Agosto 2011. (En Línea) Disponible en <http://blog.espol.edu.ec/wgsalgad/2011/08/02/beneficios-de-manejar-mejor-los-desechos-emisiones-aire-vertidos-agua-residuos-suelo/> (Citado 30 de Septiembre de 2011).

En cualquiera de estos casos se debería entonces hacer un programa de recolección selectiva de fistos materiales para destoxicar los residuos”⁵³.

“Igualmente ocurre con materiales como las pinturas usadas, medicamentos vencidos, insecticidas viejos, disolventes, aceites gastados de automóviles, líquidos de frenos, etc. que contienen sustancias nocivas para la salud y el medio ambiente y que si entran a la corriente de residuos sólidos generan problemas en todos los pasos posteriores. En dicho caso debería hacerse recolección selectiva de éstos compuestos.

El desarrollo de la propuesta, reúne como principal ingrediente, la participación unánime de toda la comunidad, como eje cultural del territorio y la planificación e implantación de programas que se traducen en resultados de manejo integral de las basuras conjunto con la ayuda e implementación de la tecnología desarrollando procesos que a la larga serán de beneficio a la comunidad”⁵⁴.

SEPARACION EN LA FUENTE vs. SEPARACION EN ESTACIONES. “Como se mencionó anteriormente **existe la posibilidad de hacer separación en la fuente a diferentes niveles como casa, oficina, comercio, industria y en diferentes fracciones, como residuos vegetales, papel, vidrios, metales, etc. para dejar el resto de la separación en una estación especializada.** La separación en la fuente tiene una serie de ventajas y desventajas que vale la pena mencionar pues deben tenerse en cuenta en el momento de tomar decisiones.

Desde el punto de vista de **la recuperación posterior de los materiales bien sea para su reutilización como para su reciclaje la separación en la fuente evita que se contaminen unos materiales con otros,** como por ejemplo que el papel

⁵³ **ESTAMOS DE ACUERDO.** RECUENTO HISTÓRICO RECICLAJE RBL. Recolección, Barrido y Limpieza. (En Línea) Disponible en <http://server.allworksolutions.com/~comunica/brl/Anexos2/>. Bogotá 2011. (Citado Septiembre 30 de 2011)

⁵⁴ Ibid.

se moje con desperdicios de comida o que los desperdicios de comida se contaminen con metales, de tal manera que se obtenga una mejor calidad del producto reusable o reciclable y por lo tanto una mejor posibilidad de uso. Por ejemplo, en el caso de la utilización de la fracción orgánica de los residuos para hacer compostaje numerosos estudios han demostrado que a menos que se remuevan las fuentes de metales pesados, como pilas y baterías, de la corriente de residuos, el producto final va a tener una mala calidad que va a limitar su posible uso en la agricultura. Igualmente la separación en la fuente facilita la clasificación final de los residuos para el reúso y el reciclaje.

“Desde el punto de vista social la separación en la fuente tiene diversas ventajas como el desarrollo de la participación ciudadana en los problemas de la comunidad y la concientización de la misma comunidad en los problemas del medio ambiente y la salud.

También se ha encontrado, en diversos estudios, que la separación en la fuente tiene desventajas económicas pues incrementa los costos de la recolección de los residuos sólidos, y que siendo éste el paso más costoso en todo el proceso de los residuos sólidos municipales, no es rentable desde el punto de vista económico hacerla, pues lo que se ahorra en la separación posterior en la estación, por venir la basura preclasificada, se pierde con creces en la recolección.

“La separación en la fuente es de suprema importancia en la destoxificación de los residuos sólidos municipales. Por ejemplo, las pilas gastadas y las baterías de carro son una de las principales fuentes de metales pesados que afectan todo el proceso posterior de manejo de los residuos sólidos como se mencionó anteriormente. *Los metales pesados afectan la calidad del compost si se hace compostaje, generan problemas gravísimos de emisiones atmosféricas si se hace incineración, y se escapan disueltos en los lixiviados de los rellenos sanitarios contaminando los suelos y las aguas si van a parar al relleno sanitario.*

La adopción de medidas para la una recogida más selectiva de las basuras es prioritaria, según se desprende de la encuesta realizada por los Centros Europeos del Consumidor en todo el territorio español, durante el pasado mes de julio⁵⁵.

“Igualmente ocurre con materiales como las pinturas usadas, medicamentos vencidos, insecticidas viejos, disolventes, aceites gastados de automóviles, líquidos de frenos, etc. que contienen sustancias nocivas para la salud y el medio ambiente y que si entran a la corriente de residuos sólidos generan problemas en todos los pasos posteriores. En dicho caso debería hacerse recolección selectiva de éstos compuestos.

El desarrollo de la propuesta, reúne como principal ingrediente, la participación unánime (de toda la comunidad integrante y relacionada con el ejército nacional), **como eje cultural del territorio y la planificación e implantación de programas que se traducen en resultados de manejo integral de las basuras** conjunto con la ayuda e implementación de la tecnología desarrollando procesos que a la larga serán de beneficio a la comunidad”⁵⁶.

Con todo ello es posible considera que las tecnologías verdes que se podrían aplicar en el ejército nacional de forma sostenible son las siguientes:

3.5 QUE TECNOLOGÍAS VERDES SE PODRÍAN APLICAR EN EL EJÉRCITO NACIONAL?

⁵⁵ *OPINIÓN ENCUESTA SOBRE RESIDUOS.* Hay que tomar medidas drásticas con la selección de las basuras. Agosto 2011 (En Línea) Disponible en <http://blog.espol.edu.ec/wgsalgad/> (Citado Septiembre 30 de 2011)

⁵⁶ **ESTAMOS DE ACUERDO.** RECUENTO HISTÓRICO RECICLAJE RBL. Recolección, Barrido y Limpieza. (En Línea) Disponible en <http://server.allworksolutions.com/~comunica/brl/Anexos2/>. Bogotá 2011. (Citado Septiembre 30 de 2011)

Qué factores deben tenerse en cuenta para determinar las tecnologías más apropiadas en cada caso:

- Ubicación Geográfica
- Características atmosféricas del sector
- Cantidad de población beneficiada
- Tipos de Impactos ambientales que genera la unidad e impactos que se mitigarían con la tecnología
- Oportunidades de Convenios con entes regionales o locales oficiales y privados
- Beneficios económicos, estructurales y de funcionamiento ofrece cada tecnología.

Sin embargo en países de Europa como Suiza, Brasil y México que tienen como un avance significativo en esta materia, donde han alcanzado logros importantes en materia ambiental y económica.

Algunas de ellas que se pueden considerar son:

- La fitodepuración
- Filtros Verdes
- Compostaje
- Láminas filtrantes
- Recolección en la fuente.

3.6 ANÁLISIS DE LAS TECNOLOGÍAS VERDES EN EL EJÉRCITO NACIONAL.

3.6.1 VENTAJAS

- Las tecnologías verdes sin duda alguna son hoy en día la mejor forma de salvaguardar el medio ambiente y la forma de resarcir de alguna forma el daño hecho hoy a los ecosistemas, y esto evitara que a futuro no se presente la escases de recursos y la desaparición de algunos de ellos.
- La aplicación de estas tecnologías facilita la generación y mejoramiento en la calidad de los recursos, y la conservación de aquellos no renovables por muchos más tiempo.
- Sin duda alguna la aplicación va en dirección del mejoramiento de la calidad de vida de los seres que ocupan el planeta.
- Que la Fuerzas Militares y el Ejercito Nacional aplique y adquiera estas tecnologías lo coloca en la vanguardia de la protección del medio ambiente y esto le podría generar ingreso para sostenimiento y mejoramiento de las tecnologías por partes de organismos ambientalistas y de aquellos países industrializados que compran bonos para mitigar los impactos en estos países como Japón y Estados Unidos.
- Evitaría problemas de salud en su población militar al mejorar los sistemas de manejo del los diferentes residuos generados en las unidades militares, generando una optima calidad de vida a sus integrantes.
- Esta labor convertiría a las fuerzas militares en una institución no solamente preparada para enfrentar la delincuencia sino también para recuperar el medio ambiente y construir sistemas de convivencia sostenibles en la vida rural donde aún se está incomunicado con las tecnologías, o hay dificultad para acceder a los territorios ya sea por estar muy lejos de la civilización o por desastres que dejan incomunicadas a las personas, lo que demanda sistemas de tratamiento de aguas residuales y de basuras organizados, que permitan evitar las plagas y las

enfermedades, lo que pone por lo tanto al ejército nacional y las FFMM definitivamente en el primer lugar como las fuerzas de la PAZ.

- El ejército, la ARC y la FAC están llamados a trabajar interinstitucionalmente no solo en las labores de defensa y seguridad, sino también en los avances científicos en general y más específicamente en aquellos que tienen que ver con las tecnologías verdes que tiene que actuar en la organización de bases militares sostenibles y no contaminantes, el apoyo humanitarios con apoyos no solo en salud y dotaciones, sino también de tecnologías de tratamiento de aguas y manejo de residuos sólidos para mitigar las enfermedades, como una forma de mostrar una mayor capacidad logística, no solo para enfrentar la guerra, sino también los desastres naturales y las emergencias en salud que se presentan en los municipios donde por distintas razones se requiere apoyo inmediato para salvar vidas disminuyen los impactos contaminantes y degenerativos de la capa terrestre incluyendo la fluvial de nuestro país ya que estas son un ecosistema integral.

- En conclusión nuestro ecosistema, el aprovechamiento y reutilización de sus recursos no son territorio de guerra sino están hechos para ser territorio de Paz y para la prosperidad como lo plantea el Presidentes Juan Manuel Santos.

3.6.2 DESVENTAJAS

- La falta de concientización de personal para la aplicación de estas tecnologías o mejoramientos de procesos básicos para minimizar el impacto ambiental, en razón a que no se dimensiona debidamente los alcances y beneficios de estas, su grado de importancia ante el interés mundial de proteger el medio ambiente.

- Inicialmente requiere una gran inversión dado a que debe cambiar todos los equipos existentes y viejos que son grandes generadores de contaminación de diferente índole.

- La afectación económica como consecuencia de pago de multas, compensaciones y reparaciones por afectación al medio ambiente y ecosistemas, como a la fecha ha ocurrido en las diferentes partes del territorio nacional.
- Falta de un trabajo técnico y científico interinstitucional entre la ARC, el ejército y la FAC, en relación a todo lo que tiene que ver con la labor que se desarrolla en la implementación de tecnologías verdes.
- Falta de protocolos de seguimiento en el manejo eficiente de tecnologías verdes y un inventario exacto de las tecnologías y hábitos no contaminantes que actualmente se implementan en las FFMM más específicamente en el ejército nacional. Pues solo con una labor interinstitucional dentro de las FFMM será posible intercambiar conocimientos a nivel internacional en relación con las tecnologías que se tiene y aquellas que aun no se han implementado en nuestras fuerzas nacionales.
- Falta de liderazgo en la promoción, seguimiento y apoyo a la implementación de las tecnologías verdes.

3.6.3. CONCLUSION

El Ejercito Nacional de Colombia, es una institución de actividad industrial en el campo de la Defensa y de allí se derivan una gran cantidad de actividades que generan unas cantidades importantes de residuos de diferente índole, por lo que es de mucha importancia aplicar las diferentes metodologías y sistemas con el fin de dar solución al manejo de estos residuos, para no ser objetos a futuro de problemas de carácter legal por la afectación del medio ambiente.

Es de vital importancia que en el alto mando se dé el direccionamiento y el impulso necesario para mitigar el impacto ambiental provocado por las actividades propias de la institución y que están impuestas en la Constitución Nacional. Las Fuerzas Militares de Colombia, en especial el Ejercito Nacional no puede ser ajeno al contexto mundial sobre la preservación del medio ambiente y de tomar las medidas para la implementación de las diferentes herramientas existentes para este fin.

La implementación de las Tecnologías Verdes por parte de las Fuerzas Militares se incrementara ya que deben consolidarse como garantes protectores del medio ambiente, ya que por la problemática que se avecina en el futuro con las guerras por los recursos naturales, y como consecuencia de un desmedido crecimiento económico de naciones, hay que tratar que nuestro país como una comunidad joven y creciente implemente desde sus políticas estatales un proyecto que impacte y de ejemplo a nuestra comunidad en la preservación del medio ambiente, para poder generar un gran crecimiento industrial, económico y social sin afectar el futuro de las nuevas generaciones.

En este análisis de cada una de las tecnologías a implementar es importante para cada una de las unidades Militares, las recomendaciones que damos en los temas a desarrollar en este capítulo se tendrá que llevar a un trabajo posterior de

campo donde se cree un parámetro estadístico de afectación ambiental a corto y largo plazo.

En efecto en las unidades Militares se podrá implementar cualquiera de estas propuestas, en el tema ambiental la Jefatura de Ingenieros ha implementado en la última década procesos ambientales adecuados como en recolección de basuras, plantas de tratamiento, este saneamiento ambiental, es un inicio a nivel institucional, lo cual, a pesar de no ser prioritario en la actualidad por el conflicto interno nacional, tampoco resulta una situación que dure mucho tiempo, puesto que los desastres naturales son cada vez son más graves y más frecuentes, lo que requiere enfrentarlos cada vez con mayor fortaleza, no obstante nuestras FFM y nuestro ejército no solo es un fuerza para la defensa y la seguridad, sino para la soberanía, salvaguardar la vida de los Colombianos, para la Paz y la prosperidad sobre todo porque esta depende de nuestros recursos naturales que hacen parte de un ecosistema integral para un país integral, que demanda unas fuerzas actuando en aire, agua y tierra protegiéndolo de la contaminación.

CAPITULO 4

PROSPECCION DE LA IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIAS VERDES EN EL EJERCITO NACIONAL (VENTAJAS Y DESVENTAJAS)

INTRODUCCION

En este análisis de cada una de las tecnologías a implementar es importante para cada una de las unidades Militares, las recomendaciones que damos en los temas a desarrollar en este capítulo se tendrá que llevar a un trabajo posterior de campo donde se cree un parámetro estadístico de afectación ambiental a corto y largo plazo.

En las unidades Militares se podrá implementar cualquiera de estas propuestas, en el tema ambiental la Jefatura de Ingenieros ha implementado en la última década procesos ambientales adecuados como en recolección de basuras, plantas de tratamiento, este saneamiento ambiental, es un inicio a nivel institucional, sin embargo según la oficina de gestión ambiental este tema no es prioritario en la actualidad por el conflicto interno nacional.

Entre este desarrollo se podrá ver el análisis de las siguientes tecnologías que podían ser viables a implementar con costos diferentes unos con una inversión alta al inicio pero que en proyección genera ahorros muy importantes y otros muy bajos, la asignación de personal será el que se encuentre en los puestos de mando adelantado. A continuación se destaca un marco conceptual transversal que sirve como guía para las acciones interinstitucionales entre las FFMM al interior y de las FFMM con instituciones públicas Colombianas u otras instituciones internacionales dedicadas a las tecnologías verdes y el manejo de residuos sólidos.

4.1 CONCEPTOS IMPORTANTES DE TECNOLOGIAS VERDES Y RESIDUOS SOLIDOS QUE SE PUEDEN MANEJAR EN LA LABOR INTERINSTITUCIONAL EN LAS FUERZAS MILITARES Y CON OTRAS INSTITUCIONES PÚBLICAS.

- **Anaerobio:** “Son microorganismos capaces de vivir en medios que carecen de oxígeno del aire.
- **Aerobio:** Son microorganismos que no pueden vivir si no están en presencia de oxígeno del aire”⁵⁷.
- **“Almacenamiento.** Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables, mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final.
- **Aprovechamiento.** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos”⁵⁸.
- **“Aprovechamiento en el marco de la gestión integral de residuos sólidos,** Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y

⁵⁷ Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html (Citado 01 de Octubre 2011)

⁵⁸ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. (En Línea) Disponibles en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf>. (Citado 01 de octubre de 2011)

productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, reciclaje, la incineración en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra Modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.

- **Aprovechamiento en el marco del servicio público domiciliario de aseo.**

Es el conjunto de actividades dirigidas a efectuar la recolección, transporte y separación, cuando a ello haya lugar, de residuos sólidos que serán sometidos a procesos de reutilización, reciclaje o incineración con fines de generación de energía, compostaje, lombricultura o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos en el marco de la Gestión Integral de los Residuos Sólido.

- **Área pública.** Es aquella destinada al uso, recreo o tránsito público, exceptuando aquellos espacios cerrados y con restricciones de acceso.

- **Barrido y limpieza.** Es el conjunto de actividades tendientes a dejar las áreas públicas libres de todo residuo sólido esparcido o acumulado.

- **Barrido y limpieza manual.** Es la labor realizada mediante el uso de fuerza humana y elementos manuales, la cual comprende el barrido para que las áreas públicas queden libres de papeles, hojas, arenilla acumulada en los bordes del andén y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser removido manualmente.

- **Barrido y limpieza mecánica.** Es la labor realizada mediante el uso de equipos mecánicos. Se incluye la aspiración y/o el lavado de áreas públicas.

Bioseguridad. Son las prácticas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo que pueda llegar a afectar la salud o la vida de las personas o pueda contaminar el ambiente”⁵⁹.

⁵⁹ Ibíd.

- **“Caja de almacenamiento.** Es el recipiente metálico o de otro material técnicamente apropiado, para el depósito temporal de residuos sólidos de origen comunitario, en condiciones herméticas y que facilite el manejo o remoción por medios mecánicos o manuales.
- **Calidad del servicio de aseo.** Se entiende por calidad del servicio público domiciliario de aseo la prestación con continuidad, frecuencia y eficiencia a toda la población; con un debido programa de atención de fallas y emergencias, una atención al usuario completa, precisa y oportuna; un eficiente aprovechamiento y una adecuada disposición de los residuos sólidos; de tal forma que se garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente, manteniendo limpias las zonas atendidas.
- **Compostaje:** El compostaje o “composting” es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener "compost", abono excelente para la agricultura⁶⁰.

El compost o mantillo se puede definir como el resultado de un proceso de humificación de la materia orgánica, bajo condiciones controladas y en ausencia de suelo. El compost es un nutriente para el suelo que mejora la estructura y ayuda a reducir la erosión y ayuda a la absorción de agua y nutrientes por parte de las plantas.

- **“Contaminación.** Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las

⁶⁰ El Compostaje. Que es el Compostaje? (En Línea) Disponible en <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm> (Citado 02 de Octubre de 2011)

personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.

- **Continuidad en el servicio de aseo.** Es la prestación del servicio con la frecuencia definida en el contrato de condiciones uniformes, de acuerdo con la ley.

- **Cultura de la no basura.** Es el conjunto de costumbres y valores de una comunidad que tiendan a la reducción de las cantidades de residuos generados por sus habitantes, en especial los no aprovechables, y al aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables”⁶¹.

- **“Desecho:** Es cualquier producto inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse.

- **Desperdicio:** Es todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal sujeto a la putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos”⁶².

- **“Disposición final de residuos.** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

- **Disposición final controlada.** Es el proceso mediante el cual se convierte el residuo en formas definitivas y estables, mediante técnicas seguras.

- **Economías de escala.** Es la óptima utilización de la mano de obra, del capital invertido y de los equipos adecuados para la prestación del servicio, traducidos en menores costos y tarifas para los usuarios.

⁶¹ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. [http: \(En Línea\) Disponible en //www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf.](http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf) (Citado 01 Octubre de 2011)

⁶² Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en [http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html.](http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html) (Citado 02 Octubre de 2011)

- **Eliminación.** Es cualquiera de las operaciones que pueden conducir a la disposición final o a la recuperación de recursos, al reciclaje, a la regeneración, al compostaje, la reutilización directa y a otros usos.
- **Escombros.** Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.
- **Establecimiento generador de residuos hospitalarios y similares.** Es la persona prestadora del servicio de salud a humanos y/o animales, en las actividades, manejo e instalaciones relacionadas con la promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, docencia e investigación, manejo de bioterios, laboratorios de biotecnología, farmacias, cementerios, morgues, funerarias, hornos crematorios, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos que generan residuos hospitalarios y similares.
- **Estaciones de transferencia.** Son las instalaciones dedicadas al manejo y traslado de residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, que los transporta hasta su sitio de aprovechamiento o disposición final”⁶³.
- **“Inorgánico:** Son los residuos que permanecen en su estado y forma por largo tiempo”⁶⁴
- **“Factura de servicios públicos.** Es la cuenta que una persona prestadora de servicios públicos entrega o remite al usuario, por causa del consumo y demás servicios inherentes en desarrollo de un contrato de prestación de servicios públicos.

⁶³ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. (En Línea) Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf>. (Citado 04 Octubre de 2011)

⁶⁴ Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html. (Citado 04 Octubre de 2011)

- **Frecuencia del servicio.** Es el número de veces por semana que se presta el servicio de aseo a un usuario.
- **Generador o productor.** Persona que produce residuos sólidos y es usuario del servicio.
- **Gestión integral de residuos sólidos.** Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.
- **Grandes generadores o productores.** Son los usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen superior a un metro cúbico mensual”⁶⁵.
- **“Inorgánico:** Son los residuos que permanecen en su estado y forma por largo tiempo”⁶⁶

• **“Incineración.** Es el proceso de oxidación térmica, mediante el cual los residuos son convertidos, en presencia de oxígeno, en gases y restos sólidos incombustibles bajo condiciones de oxígeno estequiométricas y la conjugación de tres variables: temperatura, tiempo y turbulencia. La incineración contempla los procesos de pirolisis y termólisis a las condiciones de oxígeno apropiadas.

• **La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, CRA,** implementará la forma de cobro de esta opción tarifaria en el término de diez (10) meses, para estos usuarios, habida cuenta de las economías de escala del

• proceso técnico de prestación, teniendo en cuenta la preservación del principio de solidaridad, suficiencia financiera y extensión de los servicios generales que

⁶⁵ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. (En Línea) Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf>. (Citado 05 Octubre de 2011)

⁶⁶ Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html. (Citado 06 Octubre de 2011)

- hacen parte del servicio.
- **Lavado de áreas públicas.** Es la actividad de remoción de residuos sólidos de áreas públicas mediante el empleo de agua a presión.
- **Limpieza de áreas públicas.** Es la remoción y recolección de residuos sólidos presentes en las áreas públicas, mediante proceso manual o mecánico. La limpieza podrá estar asociada o no al proceso de barrido.
- **Lixiviado.** Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación”⁶⁷.
- **“Macro ruta.** Es la división geográfica de una ciudad, población o zona para la distribución de los recursos y equipos a fin de optimizar el servicio.
- **Manejo.** Es el conjunto de actividades que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo o desecho sólido. Comprende las actividades de separación en la fuente, presentación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento y/o la eliminación de los residuos o desechos sólidos.
- **Manual de procedimientos para la Gestión Integral De Residuos Hospitalarios Y Similares (MPGIRH).** Es el documento expedido por los Ministerios del Medio Ambiente y de Salud, mediante el cual se establecen los procedimientos, procesos, actividades y estándares de microorganismos, que deben adoptarse y realizarse en la gestión interna y externa de los residuos provenientes del generado.
- **Micro ruta.** Es la descripción detallada, a nivel de las calles y manzanas del trayecto de un vehículo o cuadrilla, para la prestación del servicio de recolección o del barrido manual o mecánico, dentro del ámbito de una frecuencia predeterminada.

⁶⁷ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004.(En Línea) Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgiris.pdf>. (Citado 06 Octubre de 2011)

- **Microorganismo.** Es cualquier organismo vivo de tamaño microscópico, incluyendo bacterias, virus, levaduras, hongos, actinomicetos, algunas algas y Protozoos.
- **Minimización de residuos en procesos productivos.** Es la optimización de los procesos productivos tendiente a disminuir la generación de residuos sólidos”⁶⁸.
- **“Multiusuarios del servicio público domiciliario de aseo.** Son todos aquellos usuarios agrupados en unidades inmobiliarias, centros habitacionales, conjuntos residenciales, condominios o similares, bajo el régimen de propiedad horizontal vigente, o concentrados en centros comerciales o similares, que se caracterizan porque presentan en forma conjunta sus residuos sólidos a la persona prestadora del servicio y que hayan solicitado el aforo de sus residuos para que esta medición sea la base de la facturación del servicio ordinario de aseo. La persona prestadora del servicio facturará a cada inmueble en forma individual, en un todo de acuerdo con la regulación que se expida para este fin.
- **Orgánico:** Son los residuos que se pudren porque son biodegradables, se descomponen fácilmente al contacto con el medio natural”⁶⁹.
- **“Patógeno:** Es aquel que por sus características y composición pueden ser reservorio o vehículo de infección”⁷⁰.
- **“Pequeños generadores o productores.** Es todo usuario no residencial que genera residuos sólidos en volumen menor a un metro cúbico mensual.
- **Persona prestadora del servicio público de aseo.** Es aquella encargada de todas, una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en

⁶⁸ Ibíd.

⁶⁹ Ibíd.

⁷⁰ Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html. (Citado 06 Octubre de 2011)

los términos del Artículo 15, de la Ley 142 de 1994. Igualmente denominada empresa de servicio público de aseo, ESP de Aseo”⁷¹.

- **“PGIRS:** Plan para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- **PYMES.** Pequeñas y mediana empresas⁷².

- **Presentación.** Es la actividad del usuario de envasar, empacar e identificar todo tipo de residuos sólidos para su almacenamiento y posterior entrega a la entidad prestadora del servicio de aseo para aprovechamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

- **Prestación eficiente del servicio público de aseo.** Es el servicio que se presta con la tecnología apropiada a las condiciones locales, frecuencias y horarios de recolección y barrido establecidos, dando la mejor utilización social y económica a los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles en beneficio de los usuarios, de tal forma que se garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente.

- **Producción más limpia.** Es un concepto innovador para la sostenibilidad de los sectores productivos que buscan un uso racional de los recursos naturales, el agua y la energía, un uso de las materias primas menos contaminantes, obteniendo menores costos de producción, productos de mejor calidad,

⁷¹ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. (En Línea) Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf>. (Citado 07 Octubre de 2011)

⁷² **Documento Conpes 3530.** LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS PARA FORTALECER EL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN EL MARCO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Consejo Nacional de Política Económica y Social. República de Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. DNP: DDUPA. Versión aprobada. Bogotá D.C. 2008.

previniendo y minimizando la contaminación ambiental durante el ciclo de vida de los productos y mejorando la competitividad empresarial⁷³.

- **“Radiactivo:** Es aquel que emite radiaciones electromagnéticas más grandes que la radiaciones naturales”⁷⁴.

- **“Reciclador.** Es la persona natural o jurídica que presta el servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.

- **Reciclaje.** Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

- **Recolección.** Es la acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores efectuada por la persona prestadora del servicio.

- **Recuperación.** Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.

- **Relleno sanitario.** Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento

⁷³ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. (En Línea) Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf>. (Citado 07 Octubre 2011)

⁷⁴ Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html. (Citado 07 Octubre 2011)

de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final”⁷⁵.

- **“Residuo Sólido:** Es todo objeto, sustancia, elemento en estado sólido que se abandona o rechaza”⁷⁶.

- **“Residuos de barrido de áreas públicas.** Son los residuos sólidos acumulados en el desarrollo del barrido y limpieza de las mismas.

- **Residuos de limpieza de parques y jardines.** Son los residuos sólidos provenientes de la limpieza o arreglo de jardines y parques, corte de césped y poda de árboles o arbustos ubicados en zonas públicas.

- **Residuos hospitalarios y similares.** Son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador.

- **Residuo o desecho peligroso.** Es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

- **Residuo sólido o desecho.** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento

⁷⁵ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. (En Línea) Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf>. (Citado 08 Octubre de 2011)

⁷⁶ Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html. (Citado 08 Octubre de 2011)

o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas.

- **Residuo sólido aprovechable.** Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

- **Residuo sólido no aprovechable.** Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final, y por lo tanto, generan costos de disposición.

- **Reutilización.** Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación⁷⁷.

- **“Segregación.** Es la operación consistente en separar manual o mecánicamente los residuos hospitalarios y similares en el momento de su generación.

- **Separación en la fuente.** Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.

- **Servicio especial de aseo.** Es el relacionado con las actividades de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso no puedan ser recolectados, manejados,

⁷⁷ **CAICEDO.** Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. (En Línea) Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgiris.pdf>. (Citado 08 Octubre de 2011)

tratados o dispuestos normalmente por la persona prestadora del servicio, Incluye las actividades de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas; la recolección, transporte, transferencia, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos originados por estas actividades; el lavado de las áreas en mención; y el aprovechamiento de los residuos sólidos de origen residencial y de aquellos provenientes del barrido y limpieza de vías y áreas públicas.

- **Servicio ordinario de aseo.** Es la modalidad de prestación de servicio público domiciliario de aseo para residuos sólidos de origen residencial y para otros residuos que pueden ser manejados de acuerdo con la capacidad de la persona prestadora del servicio de aseo y que no corresponden a ninguno de los tipos de servicios definidos como especiales. Está compuesto por la recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades.

- También comprende este servicio las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas y la recolección, transporte, transferencia, tratamiento, y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades”⁷⁸.

- **“Servicio público domiciliario de aseo.** Es el servicio definido como servicio ordinario.

- **Suscriptor.** Es la persona natural o jurídica con la cual la persona prestadora del servicio de aseo ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos.

- **Tarifa máxima.** Es el valor máximo mensual que por concepto del servicio ordinario de aseo se podrá cobrar a un usuario, sin perjuicio de cobrar una cuantía menor si así lo determina la entidad tarifaria local. Las tarifas máximas para cada estrato se calcularán de acuerdo con lo estipulado en la Resolución número 151 de 2001, expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y

⁷⁸ Ibíd.

Saneamiento Básico CRA, o las normas regulatorias que la modifiquen, sustituyan o adicionen.

• **Usuario residencial.** Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad residencial privada o familiar, y se beneficia con la prestación del servicio de aseo. Se considera como servicio de aseo residencial el prestado a aquellos locales que ocupen menos de veinte (20) metros cuadrados de área, exceptuando los que produzcan más de un metro cúbico de residuos sólidos al mes.

• **Usuario no residencial.** Es la persona natural o jurídica que produce residuos sólidos derivados de la actividad comercial, industrial o de servicios, y otros no clasificados como residenciales y se beneficia con la prestación del servicio de aseo.

• **Ventanilla ambiental.** Es un mecanismo por medio del cual se proporciona un sistema de asesoría y acercamiento para el cumplimiento de la normatividad ambiental y facilitar el conocimiento de tecnologías limpias en los procesos productivos”⁷⁹.

4.2 COMO INICIAR EL PROCESO DE IMPLEMENTACION DE LAS TECNOLOGIAS VERDES EN EL EJÉRCITO?

Para poder pensar en implementación de las tecnologías verdes o limpias en la fuerza se debe realizar un planeamiento detallado con base en los diagnósticos que existen sobre la problemática de la afectación al medio ambiente, sus fallas en infraestructura, y el alcance económico de los daños que a la fecha que se han presentado por afectación al medio ambiente, este sería el inicio muy importante del avance en materia ambiental.

Iniciar un proceso de educación al interior de la fuerza para que los procesos se cumplan hasta el final del ciclo y afectación al medio ambiente en:

⁷⁹ Ibíd.

- Ahorro de energía eléctrica
- Plantas de Tratamiento de Agua residual (Mantenimiento de estas plantas)
- Reducción de la documentación escrita
- Verificación de los equipos de computo que sean estrictamente necesarios
- Emplear bonos de carbono en coordinación con las agencias ambientales regionales.
- Reciclaje de acuerdo las directrices y normas vigentes
- Verificar los procedimientos con residuos peligrosos (residuos hospitalarios)

Las diferentes propuestas que se plantean para que sean objeto de los diferentes análisis por parte del alto mando son:

- **“La prensa digital:** En el caso de la fuerza seria el manejo de documentación mediante esta tecnología, usando unas solo hoja de papel virtual para toda la documentación”⁸⁰.

- **“Eliminando el CO2:**

El dióxido de carbono es uno de los gases que genera el efecto invernadero y que contribuye al calentamiento global. Un método propuesto es inyectarlo en la tierra antes de que este pueda alcanzar la atmósfera. Después de que el CO2 sea separado de otros gases de la emisión, puede ser "sepultado" en pozos de petróleo abandonados, estanques salinos o rocas.

- **Utilizando plantas y microbios para limpiar la contaminación.**

⁸⁰La reserva. Las 10 Tecnologías Verdes que pueden ayudar a preservar el Medio Ambiente. (En Línea) Disponible en http://www.lareserva.com/home/tecnologias_para_preservar_medio_ambiente, en línea. 2008. Pág. 1. (Citado 08 Octubre de 2011)

Nuevas tecnologías de recuperación se están desarrollando con el objetivo de remover contaminantes del ambiente y restaurar la calidad de los ecosistemas. Estas tecnologías incluyen bio-remediación (usando microbios para descontaminar sitios), fito-remediación (usando plantas para descontaminar sitios), y atenuación natural (permitiendo que el medio ambiente se limpie a sí mismo con el tiempo)”⁸¹.

- **“Plantando en la azotea o Terrazas Verdes:**

Es asombroso que este concepto atribuido a los jardines colgantes de Babilonia, una de las 7 maravillas del mundo, no tuviera éxito en el mundo moderno. Los jardines de azotea ayudan a absorber el calor, reducen el impacto de dióxido de carbono absorbiendo el CO₂ y convirtiéndolo en oxígeno, absorben el agua de tormenta, reducen en verano el uso de acondicionadores de aire. Finalmente, la técnica podría reducir el efecto de "isla de calor" que ocurre en centros urbanos”⁸².

- **“Implementando Olas y Mareas**

Los océanos cubren más del 70 por ciento de la superficie de la Tierra. Las olas son una fuente abundante de energía que podría ser dirigida a turbinas que transformen esta energía mecánica en energía eléctrica. El principal inconveniente es la implementación, debido a la variabilidad en el tamaño y fuerza de las olas. La clave está en poder almacenar suficiente energía como para poder suplir estos momentos. En Portugal se está desarrollando un nuevo proyecto que abastecerá de energía a mas de 1500 hogares”⁸³.

- **“Convirtiendo la energía termal de los océanos**

El colector más grande de energía solar que se encuentra en la tierra y es el océano. Los océanos absorben cada día suficiente energía del sol comparable a la energía termal contenida en 250 billones de barriles de petróleo.

⁸¹ Ibid.

⁸² Ibid.

⁸³ Ibid.

Las tecnologías OTEC (Ocean Thermal Energy Conversión) convierten la energía termal contenida en los océanos en electricidad usando la diferencia de temperatura entre la superficie del agua, la cual es caliente, y el frío del fondo del océano. El inconveniente de esta tecnología es que aun no es lo suficientemente eficiente como para ser utilizada como fuente principal de generación de energía”⁸⁴.

- **“Las Nuevas Ideas Solares**

La Energía del sol que llega a la tierra en forma de fotones, puede ser convertida en energía o calor. Las dos aplicaciones más conocidas son los módulos fotovoltaicos y los colectores térmicos. Las nuevas investigaciones relacionadas con esta tecnología, utilizan espejos y platos parabólicos, para concentrar el poder del sol optimizando así la absorción de energía. La última innovación tecnológica asociada a la energía solar es el desarrollo de una Pintura Solar para generar electricidad.

- **El poder del Hidrógeno**

El hidrógeno se presenta como la alternativa verde a los combustibles fósiles tradicionales, generando energía a partir de una reacción electroquímica entre oxígeno e hidrógeno. El principal problema es que el hidrógeno no se encuentra en estado puro”⁸⁵.

- **“Elaborando combustibles de "casi cualquier cosa"**

Ha aparecido otra nueva tecnología relativamente simple, la cual puede ayudar en la transición del uso de combustibles fósiles. Cualquier desperdicio que contenga carbono desde un neumático hasta desechos de animales pueden convertirse en combustible si se los somete a suficiente calor y presión. Este proceso se

⁸⁴ Ibid.

⁸⁵ Ibid.

denomina Despolimerización Térmica y es muy similar al al proceso geológico natural que genera combustibles fósiles como el petróleo. Este proceso se caracteriza por su rapidez. En lugar de requerir miles de años y condiciones extremas de calor y presión, tal como lo hace la producción de combustible sobre la base de fósiles, el PDT logra los mismos resultados en horas, usando una serie de tanques, tuberías, bombas y calderas, las cuales pueden instalarse en el garaje del patio”⁸⁶.

De acuerdo a lo visto en los capítulos anteriores y de las diferentes evaluaciones de los procesos donde podemos observar cuales son las mayores afectaciones ambientales que hace en su funcionamiento el Ejército Nacional, también se desatacan las siguientes Tecnologías Verdes, viables, sostenibles y necesarias para aplicar:

- **“Instalación de biodigestores en todas las bases de las FFMM y por lo tanto en el ejército nacional.**

Un **digestor** de desechos orgánicos o **biodigestor** es, en su forma más simple, un contenedor cerrado, hermético e impermeable (llamado reactor), dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (excrementos de animales y humanos, desechos vegetales-no se incluyen cítricos ya que acidifican-, etcétera) en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, y además, se disminuya el potencial contaminante de los excrementos.

Este sistema también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidropresión y pos tratamiento (filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor.

⁸⁶ Ibíd.

El fenómeno de biodigestión ocurre porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos presentes en el material fecal que, al actuar sobre los desechos orgánicos de origen vegetal y animal, producen una mezcla de gases con alto contenido de metano (CH₄) llamada biogás, que es utilizado como combustible. Como resultado de este proceso genera residuos con un alto grado de concentración de nutrientes y materia orgánica (ideales como fertilizantes) que pueden ser aplicados frescos, pues el tratamiento anaerobio elimina los malos olores y la proliferación de moscas”⁸⁷.

“Una de las características mas importantes de la biodigestión es que disminuye el potencial contaminante de los excrementos de origen animal y humano, disminuyendo la Demanda Química de Oxígeno DQO y la Demanda Biológica de Oxígeno DBO hasta en un 90% (dependiendo de las condiciones de diseño y operación).

Se deben controlar ciertas condiciones, como son: el pH, la presión y temperatura a fin de que se pueda obtener un óptimo rendimiento.

El biodigestor es un sistema sencillo de implementar con materiales económicos y se está introduciendo en comunidades rurales aisladas y de países subdesarrollados para obtener el doble beneficio de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto humanos como animales”⁸⁸.

El cual se destaca con gran importancia ya que la contaminación del agua es uno de los efectos contaminantes de mayor dimensión de las FFMM y el ejército Nacional.

⁸⁷ Biodigestor. (En Línea) Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Biodigestor>. 2011. Pag.1. (Citado 09 Octubre 2011)

⁸⁸ *Ibíd.*

- **La separación en la fuente y la recolección y transporte de los distintos sólidos reutilizables.** Resulta definitivamente otra medida importante para las FFMM y el ejército nacional implementar ya que ello no solo contribuye a economizar gastos, sino también a financiar la protección del medio ambiente y a la vez sirve para cercarse a las comunidades rurales, no solo para invitarles a dedicarse a cultivos lícitos, sino también a aprovechar las nuevas tecnologías limpias en la organización de granjas integrales, para ganarse la confianza de todas las comunidades rurales para contar con un mayor apoyo por parte de estas en el combate del narcotráfico y todas las labores de seguridad y defensa de la soberanía nacional.

4.3 ANALISIS DE LA IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIAS VERDES.

4.3.1 VENTAJAS

- Las tecnologías verdes sin duda alguna son hoy en día la mejor forma de salvaguardar el medio ambiente y la forma de resarcir de alguna forma el daño hecho hoy a los ecosistemas, y esto evitara que a futuro no se presente la escases de recursos y la desaparición de algunos de ellos.
- La aplicación de estas tecnologías facilita la generación y mejoramiento en la calidad de los recursos, y la conservación de aquellos no renovables por mucho más tiempo.
- Sin duda alguna la aplicación va en dirección del mejoramiento de la calidad de vida de los seres que ocupan el planeta.
- Que la Fuerzas Militares y el Ejercito Nacional aplique y adquiera estas tecnologías lo coloca en la vanguardia de la protección del medio ambiente y esto le podría generar ingreso para sostenimiento y mejoramiento de las tecnologías

por partes de organismos ambientalistas y de aquellos países industrializados que compran bonos para mitigar los impactos en estos países como Japón y Estados Unidos.

- Evitaría problemas de salud en su población militar al mejorar los sistemas de manejo de los diferentes residuos generados en las unidades militares, generando una óptima calidad de vida a sus integrantes.

- Esta labor convertiría a las fuerzas militares en una institución no solamente preparada para enfrentar la delincuencia sino también para recuperar el medio ambiente y construir sistemas de convivencia sostenibles en la vida rural donde aún se está incomunicado con las tecnologías, o hay dificultad para acceder a los territorios ya sea por estar muy lejos de la civilización o por desastres que dejan incomunicadas a las personas, lo que demanda sistemas de tratamiento de aguas residuales y de basuras organizados, que permitan evitar las plagas y las enfermedades, lo que pone por lo tanto al ejército nacional y las FFMM definitivamente en el primer lugar como las fuerzas de la PAZ.

- El ejército, la ARC y la FAC están llamados a trabajar interinstitucionalmente no solo en las labores de defensa y seguridad, sino también en los avances científicos en general y más específicamente en aquellos que tienen que ver con las tecnologías verdes que tiene que actuar en la organización de bases militares sostenibles y no contaminantes, el apoyo humanitario con apoyos no solo en salud y dotaciones, sino también de tecnologías de tratamiento de aguas y manejo de residuos sólidos para mitigar las enfermedades, como una forma de mostrar una mayor capacidad logística, no solo para enfrentar la guerra, sino también los desastres naturales y las emergencias en salud que se presentan en los municipios donde por distintas razones se requiere apoyo inmediato para salvar vidas disminuyen los impactos contaminantes y degenerativos de la capa terrestre incluyendo la fluvial de nuestro país ya que estas son un ecosistema integral.

- En conclusión nuestro ecosistema, el aprovechamiento y reutilización de sus recursos no son territorio de guerra sino están hechos para ser territorio de Paz y para la prosperidad como lo plantea el Presidentes Juan Manuel Santos.

4.3.2 DESVENTAJAS

- La falta de concientización de personal para la aplicación de estas tecnologías ya que no se dimensiona debidamente los alcances y beneficios de estas, su grado de importancia ante el interés mundial de proteger el medio ambiente.
- Al principio requiere una gran inversión dado a que debe cambiar todos los equipos existentes y viejos que son grandes generadores de contaminación de diferente índole.
- La afectación económica como consecuencia de pago de multas, compensaciones y reparaciones por afectación al medio ambiente y ecosistemas.
- Falta de un trabajo técnico y científico interinstitucional entre la ARC, el ejército y la FAC, en relación a todo lo que tiene que ver con la labor que se desarrolla en la implementación de tecnologías verdes.
- Falta de protocolos de seguimiento en el manejo eficiente de tecnologías verdes y un inventario exacto de las tecnologías y hábitos no contaminantes que actualmente se implementan en las FFMM más específicamente en el ejército nacional. Pues solo con una labor interinstitucional dentro de las FFMM será posible intercambiar conocimientos a nivel internacional en relación con las tecnologías que se tiene y aquellas que aun no se han implementado en nuestras fuerzas nacionales.

- Falta de liderazgo en la promoción, seguimiento y apoyo a la implementación de las tecnologías verdes.

4.3.3 RECOMENDACIONES

Entre este desarrollo se podrá ver el análisis de las siguientes tecnologías que podrían ser viables a implementar con costos muy bajos y asignación de personal será el que se encuentre en los puestos de mando adelantado, la propuesta a estudiar es:

1. Manejo de terrazas verdes
2. Bonos de carbono
3. Instalación de biodigestores
4. Implementación de la recolección en la fuente y venta de residuos sólidos.

1. TERRAZAS VERDES

Las terrazas verdes no es mas que un desarrollo de materas en lo alto de cada una de nuestras construcciones para así aminorar los impactos ambientales con la afectación del CO₂, generara la disminución del impacto ambiental con relación a la temperatura que por el calentamiento global ha aumentado en los dos últimos años en dos grados en todo el mundo.

BENEFICIOS

“Estos acumulan agua lluvia en su superficie aminorando los caudales de agua en la superficie terrestre.

Favorece con un aislamiento térmico donde genera ahorro de energía en cada una de las instalaciones que lo poseen donde se puede rebajar hasta un 10° C en temperaturas interiores.

Disminuyen el impacto del sonido e incrementa la población de animales en su superficie.

Los techos verdes se pueden definir como:

Extensivos: que requieren mínima cantidad de agua y cubren la totalidad de techo lo cual sobre mantos de piedra, no requieren cuidados especiales.

Intensivos: no son más que jardines que requieren un cuidado especial y se incluyen plantas que generan oxígeno y transforman el CO₂.

Como desventaja podemos encontrar que cada una de estas construcciones tendrá que ser adecuadas para poder soportar estas plantas e igualmente la humedad aumentara, afectando el interior en su parte constructiva”⁸⁹.

TIPOS

“**Intensivos:** son los que requieren riego y mucho cuidado en jardines florados.

Extensivos: Son ligeros y usan vegetación de la región.

Paneles de Pared: estos son los que usted coloca y enverdecen las superficies verticales.

Construcción:

Bajo la tierra de los jardines en techos se coloca lamina Geotextil Antiraíz para evitar filtraciones de arena que pueda generar la tierra, sin deformar las capas superiores e impermeabilizar el edificio”⁹⁰.

⁸⁹ Terrazas Verdes. (En Línea) Disponible en <http://protechumedad.blogspot.com/2010/01/terrazas-verdes.html>, EN LINEA. 2010. Pág. 1. (Citado 09 Octubre de 2011)

⁹⁰ Ibid.

2. BONOS DE CARBONO

EL PROTOCOLO DE KIOTO PK

“En 1997 con la adopción del protocolo de Kioto se establece para países desarrollados compromisos de lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes, es decir obligatorios, para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) con respecto a los niveles de 1990.

Las emisiones de estos gases se miden en unidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) de acuerdo a los factores de conversión establecidos por la United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

Así por ejemplo los siguientes son considerados gases de efecto invernadero (GEI) y se trabaja en la reducción de los mismos:

- Dióxido de Carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido Nitroso (N₂O)
- Perfluorocarburos (PFCs)
- Hidrofluorocarburos (HFCs)
- Hexafluoruro de Azufre (SF₆)

El Objetivo del protocolo de Kyoto Consiste en luchar contra el cambio climático, concienciando a la población sobre este problema. Pero el protocolo recién entró en vigencia este año, ya que se exigía un respaldo mínimo de 55 países que

fueran contaminantes, y que las emisiones de gases con efecto invernadero de éstos sumaran un 55 % de la emisión total tomando a 1990 como año base⁹¹.

“El protocolo brinda tres Mecanismos de Flexibilidad, cuyo objetivo es dar a los países que asumieron obligaciones el cumplimiento de las mismas a un mínimo costo:

- **MECANISMO DE IMPLEMENTACIÓN CONJUNTA** (JI: Joint Implementation): Se refiere a la posibilidad de que un país financie proyectos de reducción (o captura) de emisiones en otro país que se encuentre en transición hacia una economía de mercado, y tal reducción sea atribuida y contabilizada al primero. La financiación se realizara a través de la compra de ERUs (Emission Reduction Units) generadas por dichos proyectos.
- **COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN** (ET: Emissions Trading) Se refiere a la venta de derechos de emisión entre países. Este caso corresponde cuando los esfuerzos de reducir sus emisiones por parte de un país han sido mayores que los requeridos por el compromiso, este país puede comerciar esos excedentes de derechos de emisión para que otro país alcance de este modo sus objetivos de reducción.
- **MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO** (MDL) Permite a un país invertir en proyectos de reducción o captación de emisiones en un país No firmante del protocolo mediante la compra de CERs (Certificates of Emissions Reduction - Certificados de Reducción de Emisiones) generados por dichos proyectos.

⁹¹Objetivos del Protocolo de Kyoto. La Revista. (En Línea) Disponible en <http://www.publispain.com/revista/objetivos-del-protocolo-de-kyoto.htm> (Citado 09 Octubre de 2011)

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) permite a aquellos proyectos que generen una reducción de emisiones en países en vías de desarrollo obtener créditos de carbono (CERs)⁹². La obtención de CERs en Proyectos en países en vías de desarrollo, hará que estos se vean beneficiados si implementan los proyectos que demuestren beneficios reales, mensurables y a largo plazo.

“Otros requisitos para los proyectos sean certificados son:

- Definir una base de referencia (BAU)
- Demostrar adicionalidad del proyecto
- El proyecto MDL debe de contribuir al desarrollo sostenible del país anfitrión
- Los proyectos deben de ser compatibles con cualquier requisito legal del país anfitrión
- Se excluyen los proyectos donde se utilice energía nuclear
- No se podrán utilizar fondos provenientes de ayuda oficial al desarrollo para financiar proyectos MDL

Como ejemplos de proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio – MDL – para reducciones certificadas de emisiones (bono de carbono) se pueden enunciar los siguientes:

- Dióxido de Carbono (CO₂)
- Energías Renovables
- Eficiencia Energética
- Cambio de Combustibles
- Cogeneración
- Secuestro de Carbono

⁹² Algunos proyectos MDL (En Línea) Disponible en <http://www.co2-solutions.com/#/proyectos-mdl/> (Citado 08 Octubre de 2011)

Metano (CH₄)

- Rellenos Sanitarios
- Manejo de Residuos en Granjas
- Minas de Carbón

Óxido Nitroso (N₂O)

- Producción de Acido Nítrico

Perfluorados (PFC)

- Industria del Aluminio
- Semiconductores

Hexafluoruro de azufre (SF₆)

- Magnesio
- Transformadores

Carbuos Hidrofluorados (HFC)

- Industria refrigerante”⁹³

“Los promotores de proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio- MDL- cuentan con la posibilidad de vender los Certificados de reducción de emisiones CERs obtenidos a partir de los proyectos a fondos y empresas de los países desarrollados.

El mercado de bonos de carbono se encuentra en la fase inicial de desarrollo. Su propósito es establecer derechos de propiedad a un bien hasta ahora considerado un “bien libre”, tal como el aire.

Existen tres tipos de transacciones para el comercio de los Bonos de carbono:

⁹³ Comercio de Emisiones El más intangible de los comoditties (En Línea) Disponible en <http://www.codigor.com.ar/bonosdecarbono.htm> (Citado 09 Octubre de 2011)

- Transferencia Inmediata
- Contratos a Futuro
- Acuerdos de Compra de Reducción de Emisiones⁹⁴.

3. EL MERCADO VOLUNTARIO

Cuando los países no firmantes, adquieren dentro de sus políticas la implementación de proyectos ambientales de reducción de emisiones, o generación de acciones de protección al medio ambiente están en sintonía con el mercado voluntario.

Este mercado muestra la responsabilidad social y ambiental, la preparación ante cambios normativos y el interés en la venta de Bonos.

Adelantar un planeamiento estratégico y determinar prioridades para la implementación de estas tecnologías verdes en las unidades militares, inicialmente para mitigar los efectos contaminantes como productos de la acción del cumplimiento de las tareas propias de la institución.

Incrementar el personal y su capacitación en cada una de las entidades militares los cuales adelantan las actividades ambientales.

Realizar convenios con las corporaciones autónomas regionales las cuales van a fortalecer estos procesos, igualmente generan un seguimiento a las tareas ambientales de nuestras unidades y serán veedores a nivel entidad de control.

⁹⁴ El sector privado y el cambio climático. El Mercado de Bonos de Carbono. (En Línea) Disponible en http://cambio_climatico.ine.gob.mx/sectprivcc/mercadobonoscarbono.html (Citado 09 Octubre de 2011)

Implementar una directiva para el inicio de implementación de estas tecnologías que no generaren grandes costos a nivel interno como los bonos de carbono y las terrazas verdes, serán una implementación novedosa importante para los ecosistemas en las grandes ciudades.

Generar capacitaciones a todos los niveles como en los BITER para las unidades que interactúan en las áreas de operaciones para disminuir el impacto ambiental como tala de árboles, contaminación de nuestros ecosistemas con basuras, baterías, combustibles, residuos orgánicos, igualmente para unidades de patio en todo el país.

Incrementar los estudios por parte de la Jefatura de ingenieros ya que es necesario verificar el impacto ambiental en cada una de las construcciones de las unidades militares antes durante y después de los proyectos a desarrollar.

Implementar a nivel de Ejército, Jefatura de ingenieros un equipo de investigación para poder desarrollar una de estas tecnologías nuevas que se puedan aplicar a las unidades y así generar doctrina con fundamentos teóricos.

En algunos de los procesos de la institución si no existe la capacidad económica para implementar las tecnologías verdes, como mínimo se debe adelantar los procesos básicos de mitigación, el no hacerlo va generar sanciones económicas y de igual manera obligarían a realizar las obras necesarias para este, por lo que implicaría doble inversión económica.

A pesar de que se han emitido diferentes directivas, planes estratégicos para evitar afectación del medio ambiente, no ha llegado a todos los niveles en especial a los niveles bajos que es donde se produce la mayor cantidad de residuos.

Apoyarse en la información, experiencia y tecnologías verdes desarrolladas y aplicadas por países como Brasil que tienen una gran experiencia en este campo, con el fin de determinar un punto de referencia e iniciar un plan visionario para iniciar estos cambios.

4.3.4 VENTAJAS

- Sin lugar a dudas una de las grandes ventajas de la implementación de las tecnologías verdes en el Ejército Nacional es el beneficio al medio ambiente, ya que la fuerza es uno de los mayores generadores de elementos y residuos contaminantes a los diferentes recursos naturales.
- Otra gran ventaja de estos es la reducción de acciones legales que traen consigo grandes demandas económicas en si gran mayoría y anexo a esto la obligación de hacer obras con gran inversión para mitigar y no seguir afectando el medio ambiente.
- Se podría lograr el apoyo económico como de infraestructura de países desarrollados o industrializados para la implementación de estas tecnologías a cambios de beneficios ambientales para mitigar los generados por estos países.
- Mejoramiento de la calidad de vida de los diferentes miembros de la institución por mejoramiento de las condiciones del área laboral de estos.
- Liderar en nivel interno y a nivel continental después de Brasil en ser de los Ejércitos modernos en sistemas ambientales.
- Lograr unos ingresos importantes mediante convenios con entes oficiales, privados que de alguna manera se beneficien de estas tecnologías y servicios que se brinden derivados de estos, con lo cual se podría incrementar la infraestructura

de estas tecnologías y desarrollar más de las mismas mediante la creación de una sección o dependencia de ciencia y tecnología para investigaciones.

- Lograr que países desarrollados adquieran los bonos de diferente índole como medio de mitigación al impacto generados por estos en su desarrollo industrializado, esto generaría un gran ingreso de recursos para desarrollar e incrementar la aplicación de tecnologías verdes o limpias.

4.3.5 DESVENTAJAS. Hablar de desventajas en la aplicación de tecnologías verdes es algo limitado, se podría hacer mejor referencia es las desventajas que se presentarían al no implementar estas tecnologías.

- Sin lugar a dudas una de las mayores desventajas es el riesgo de ser creadores de focos de infecciones que atentarían contra el personal propio de la institución como de la población aledaña.
- Ir en contravía del avance de mecanismos para mitigar el impacto ambiental y en contra de los diferentes convenios firmados por Colombia en el desarrollo del país.
- Estar ha expuesto a todas las acciones legales por detrimento del medio ambiente afectando los recursos de la institución.
- Afectar la calidad de vida a los miembros de la institución lo que iría en contra del rendimiento laboral en las diferentes funciones.
- Limitaría a la fuerza en la realización de las tareas propias de su misión porque estaría a futuro limitando el ingreso a diferentes ecosistemas.

4.3.5 CONCLUSIONES

En Colombia en la actualidad no existe la aplicación de las tecnologías verdes o limpias, existen unos procesos para reducir el impacto ambiental, al igual que varios ejércitos en Latinoamérica, la implementación de una tecnología requiere una etapa de investigación en campo de desarrollo y aplicación para observar la sostenibilidad del proyecto.

En el Ejército nacional de Colombia, existe la DIGAM (Dirección de Gestión Ambiental) con las respectivas secciones en las unidades operativas mayores y menores (Divisiones y Brigadas), sin embargo no poseen los mecanismos necesarios y la infraestructura necesaria e ideal para explorar e implementar la aplicación de las tecnologías verdes o limpias, lo que la hace una organización ineficiente para el objetivo de su misión. Sin embargo situación tendería a cambiar por el aumento de la intensidad y frecuencia de los desastres naturales, lo que obliga al estado a tomar acciones prontas y efectivas frente a ello ya que las tragedias producidas por catástrofes naturales disminuyen el potencial de las FFMM frente a la delincuencia y de manda por lo tanto que estas cuenten con recursos tecnológicos y logísticos capaces de mitigar en lo más posible la degradación del medio ambiente y la propagación de enfermedades en medio de los refugios de dignificados.

A ello se suma que entre más distantes están nuestras bases militares mas auto sostenibles deben de ser por ejemplo cuando requieren contar con plantas de tratamiento de agua para disminuir la contaminación de la misma si estas están ubicadas en zonas de reserva ambiental o en zonas donde no hay acueducto ni alcantarillado, pro se requiere un uso de agua y un procesamiento de los residuos sólidos y orgánicos apropiado.

En conclusión el pensamiento de concentrarse únicamente en combatir el narcotráfico cambiara muy pronto, ya que los desastres naturales y su número de afectados se intensifica y actualmente el estado demanda unas FFMM integrales, capaces de enfrentar con alta capacidad de apoyo, no solo en lo logístico para las labores de salud, dotación y rescate, sino también para la instalación temporal de sistemas de manejo de residuos sólidos y biodigestores para el tratamiento apropiado de aguas residuales, en aras de evitar la contaminación y las enfermedades en medio de aquellos campamentos donde habiten y se atienda a las personas damnificadas. Se trata de contar con Tecnologías verdes para una Colombia verde para la prosperidad y la Paz.

5. BIBLIOGRAFIA

- ALFONSO, José. ELABORACION DE COMPOST. de Proyecto Gota Verde. Honduras 2010. (En Línea) Disponible en <http://www.gotaverde.org/userfiles/file>. (Citado Septiembre 30 de 2011)
- Algunos proyectos MDL (En Línea) Disponible en <http://www.co2-solutions.com/#/proyectos-mdl/> (Citado 08 Octubre de 2011)
- ARGENTINA. GOBIERNO CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES. Informe Anual de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Ley 1854 Pag.3 Buenos Aires 2008. (En Línea) Disponible en http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/higiene_urbana/separacion_residuos_reciclado. (Citado el 27 de Septiembre 2011)
- Beneficios de manejar mejor los desechos; Emisiones (Aire), Vertidos (Agua), Residuos (Suelo) Agosto 2011. (En Línea) Disponible en <http://blog.espol.edu.ec/wgsalgad/2011/08/02/beneficios-de-manejar-mejor-los-desechos-emisiones-aire-vertidos-agua-residuos-suelo/> (Citado 30 de Septiembre de 2011).
- Biodigestor. (En Línea) Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Biodigestor>. 2011. Pag.1. (Citado 09 Octubre 2011)
- **CAICEDO**. Apolinar Salcedo. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PGIRS 2004 – 2019. Santiago de Cali. 2004. (En Línea) Disponible en <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/pgris.pdf>. (Citado 04 Octubre de 2011)
- COLOMBIA, MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR Y TURISMO. PROEXPORT. Sector Tecnologías Limpias. Sector tecnologías limpias. 2009 (En Línea) Disponible en <http://www.slideshare.net/inviertaencolombia/sector-tecnologias-limpias-proexport>.
- ¹ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. LEY 9 DE 1979. Bogotá 1979. (En Línea) Disponible en <http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc.html>. (Citado el 29 de Septiembre de 2011)

- COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. RESOLUCION 2309 DE 1986. Bogotá 1986. (En Línea) Disponible en <http://www.carder.gov.co/documentos/98>. (Citado 29 de Septiembre de 2011)
- COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. LEY 99 DE 1993. Bogotá 1993, (En Línea) Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1>. (Citado 29 de Septiembre de 2011)
- COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA. DEC. 1505 DE 2003. Bogotá 2003, (En Línea) Disponible en <http://www.corpamag.gov.co/archivos/normatividad>. (Citado el 30 de Septiembre de 2011)
- COLOMBIA, Constitución política de la República Nacional de Colombia. Artículo 79. 1991.
- COLOMBIA, Constitución política de la República Nacional de Colombia. Artículo 217. 1991.
- COLOMBIA, EJÉRCITO NACIONAL, Estadística Procesos contra Unidades del Ejercito por afectación al Medio ambiente 2010.
- COLOMBIA. EJERCITO NACIONAL. Informe de Gestión 2010 de la Oficina de Gestión ambiental de la Jefatura de ingenieros del Ejército. 2010. Pág. 2.
- COLOMBIA. EJÉRCITO NACIONAL. Informe de la DIADE obras ejecutadas en 2010, Jefatura de Ingenieros del Ejército.
- COLOMBIA. EJÉRCITO NACIONAL. Informe de Dirección y Gestión del Riesgo. Jefatura de Ingenieros Militares. Proyectos a Ejecutar en el 2012.
- COL Janice Higuera: 210-295-6103, janice.higuera@us.army.mil, CPT Rey Villegas: 210-295-6310, rey.villegas@us.army.mil, Ms. Rosa Santoni: 210-295-6665, rosa.l.santoni@us.army.mil, presentación PowerPoint - disponibles en la Jefatura de ingenieros del Ejército Nacional en Bogotá. Evento "Seminario Internacional Ambiental del Ejército Nacional - 2010".
- Comercio de Emisiones El más intangible de los comoditties (En Línea) Disponible en <http://www.codigor.com.ar/bonosdecarbono.htm> (Citado 09 Octubre de 2011)

- ECOTECNOLOGIAS. Tecnologías ecológicas. Elaborando combustibles de casi cualquier cosa Junio de 2006 (En Línea) Disponible en <http://tecnologiasmedioambientales.blogspot.com>. (Citado el 26 de Septiembre de 2011)
- El Acuerdo de Copenhague consigue el sí de 110 países. El País: Madrid (Marzo 31 de 2010) (En línea) Disponible en <http://www.elpais.com/articulo/sociedad/acuerdo/Copenhague> (Citado 25 de Septiembre de 2011)
- El Compostaje. Que es el Compostaje? (En Línea) Disponible en <http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.htm> (Citado 02 de Octubre de 2011)
- El sector privado y el cambio climático. El Mercado de Bonos de Carbono. (En Línea) Disponible en http://cambio_climatico.ine.gob.mx/sectprivcc/mercadobonoscarbono.html (Citado 09 Octubre de 2011)
- **ESTAMOS DE ACUERDO.** RECUENTO HISTÓRICO RECICLAJE RBL. Recolección, Barrido y Limpieza. (En Línea) Disponible en <http://server.allworksolutions.com/~comunica/brl/Anexos2/>. Bogotá 2011. (Citado Septiembre 30 de 2011)
- EE.UU. impulsa y su fuerzas armadas sostenibles. (En Línea) Disponible en <http://thefxmedia.com/ee-uu-impulsa-y-su-fuerzas-armadas-sostenibles.html>. (Citado 30 de Septiembre 2011)
- Gestión Integral de residuos sólidos. Tratamientos. Reducción de los residuos según su origen. 2010 (En Línea) Disponible en <http://tq.educ.ar/tq02003/reduccion.htm>. (Citado 27 de Septiembre de 2011)
- HERNANDEZ, Lázaro, Ruta Ecológica, Recolección, Separación y Reciclado de la Basura RECICLAR BASURA. Julio-Agosto 2004. (En Línea) Disponible en <http://hosting.udlap.mx/profesores/miguela.mendez/alephzero/archivo/historico/az35/rutaecologica.htm> (Citado 29 de Septiembre de 2011)
- Importancia del desarrollo de una tecnología limpia. Febrero 03 de 2010 (En línea) <http://www.ecologismo.com> (Citado Septiembre 25 de 2011)

- La Norma ISO 14001 Tecnologías y Producción Limpias. Pág. 2 (En Línea) Disponible en <http://www.mitecnologico.com/Main/TecnologiaYProduccionLimpias>. (Citado el 29 de Septiembre de 2011)
- La reserva. Las 10 Tecnologías Verdes que pueden ayudar a preservar el Medio Ambiente. (En Línea) Disponible en http://www.lareserva.com/home/tecnologias_para_preservar_medio_ambiente, en línea. 2008. Pág. 1. (Citado 08 Octubre de 2011)
- MARTINEZ, Nury. Intercambio de Información en año 2010, Entre Jefatura de Ingenieros del Ejército de Colombia con la Secretaria de Defensa Nacional de México representado por Doctor PEDRO JOSE LOPEZ MEDARDO. Ayudas obtenidas de un intercambio de información el año 2010, entre la Jefatura de Ingenieros del Ejército de Colombia con la Secretaria de Defensa Nacional de México. EN LÍNEA; <http://www.sedena.gob.mx/index.php/proteccion-al-medio-ambiente/plantas-tratadoras>. 2010.
- MÉXICO. SEDENA. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Ciudad de México 2011 (En Línea) Disponible en <http://www.sedena.gob.mx/index.php/proteccion-al-medio-ambiente/plantas-tratadoras>. (Citado 29 Octubre de 2011)
- MÉXICO. SEDENA. Programa de Eficiencia de Energía Eléctrica. Ciudad de México 2011 (En Línea) Disponible en <http://www.sedena.gob.mx/index.php/proteccion-al-medio-ambiente/eficiencia-energetica> (Citado 29 Octubre de 2011)
- MEXICO, Protección al Medio Ambiente. Secretaria de Defensa de México. (En Línea) Disponible en <http://www.sedena.gob.mx/index.php/proteccion-al-medio-ambiente/eficiencia-energetica> (Citado 29 de Septiembre de 2011)
- NIN PEREZ, Andrés. Tecnología Verde en la Administración, El caso danés. En Apuntes Electrónicos. Mayo 15 de 2009. (En Línea) Disponible en <http://apunteselectronicos.wordpress.com>. Pág. 5. (Citado 26 de Septiembre de 2011)
- Objetivos del Protocolo de Kyoto. La Revista. (En Línea) Disponible en <http://www.publispain.com/revista/objetivos-del-protocolo-de-kyoto.htm> (Citado 09 Octubre de 2011)

- *OPINIÓN ENCUESTA SOBRE RESIDUOS.* Hay que tomar medidas drásticas con la selección de las basuras. Agosto 2011 (En Línea) Disponible en <http://blog.espol.edu.ec/wgsalgad/> (Citado Septiembre 30 de 2011)
- Origen de la palabra tecnología. 08 Octubre de 2007. (En línea) disponible en <http://www.planetacurioso.com>. (Citado 25 Septiembre 2011)
- PEREZ BARNES, Javier. Uso de renovables en las Fuerzas Armadas de Estados Unidos. En Energía a Debate. Ene-Feb 2011 (En Línea), Disponible en <http://energiaadebate.com/uso-de-renovables-en-las-fuerzas-armadas-de-estados-unidos/>. (Citado 30 de Septiembre de 2011)
- Pintura que genera Energía Solar (En Línea) Disponible en <http://www.sfe-solar.com/pintura-que-genera-energia-solar/> (Citado Septiembre 26 de 2011)
- RIVERA, Bryan David Tecnología verde. (En Línea) Disponible en <http://www.slideshare.net/academiacrstorey/tecnologa-verde>. 2010. Pág. 2. (Citado 25 Septiembre 2011)
- Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html (Citado 01 de Octubre 2011)
- Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html. (Citado 02 Octubre de 2011)
- Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html. (Citado 04 Octubre de 2011)
- Tratamiento de residuos sólidos. (En Línea) Disponible en http://html.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos_1.html. (Citado 06 Octubre de 2011)
- Tratamiento de aguas residuales. Octubre 2011 (En Línea) Disponible en <http://es.wikipedia.org> 2011. (Citado el 22 de Octubre 2011)

TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS. Separación en la Fuente vs. Separación en Estaciones. 2003. (En Línea) Disponible en <http://pdf.rincondelvago.com/tratamiento-de-residuos-solidos>. (Citado 01 de Octubre de 2011)

- Tecnologías Limpias. (En Línea) Disponible <http://www.fonamperu.org/general/energia/tecno.php>. 2010. (Citado el 26 de Septiembre 2011)
- Tecnologías Verdes. (En Línea) Disponible en <http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid> (Citado 26 de Septiembre de 2011)
- Terrazas Verdes. (En Línea) Disponible en <http://protechumedad.blogspot.com/2010/01/terrazas-verdes.html>, EN LINEA. 2010. Pág. 1. (Citado 09 Octubre de 2011)
- WARNER, Jerry B. HAGGERSON Cristopher, Tactical Renewable Energy de The AMMTIAC Quarterly, Volume 4, Number 3 (En Linea) Disponible en <http://ammtiac.alionscience.com/pdf/> Citado 28 de Septiembre de 2011)

BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FF. MM.
"TOMAS RUEDA VARGAS"



054869