



UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO  
“HERMANOS SAIZ MONTES DE OCA”  
CENTRO DE ESTUDIOS DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES  
(CEMARNA)

**Plan de medidas para la reducción del impacto ambiental en la construcción  
de edificaciones en la ciudad de Guayaquil**

Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en "Gestión Ambiental"  
Mención "Evaluación del Impacto Ambiental"

**AUTOR:** Ing. Jorge Antonio Solano Salazar

Universidad Estatal del Sur de Manabí  
Jipijapa – Manabí - Ecuador

**TUTOR:** DrC Tomás Crespo

Universidad de Pinar del Río  
Pinar del Río - Cuba

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS Y A MI FAMILIA**

*Dedico el éxito y la satisfacción de esta investigación a Dios quien me regala los dones de la Sabiduría y el Entendimiento, a mí familia que siempre ha estado conmigo para así poder llevar a cabo la culminación de este proyecto.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por hacer posible culminar una meta en mi vida y llenarme de dicha y bendiciones.

Agradezco a mi Tutor Dr.C Tomas Crespo, por la dirección de este trabajo. Al Dr.CRaúl Ricardo Fernández por los consejos, el apoyo y el ánimo que me brindó. Al Claustro de docentes que impartieron con sus sabias enseñanzas.

La presente tesis es un esfuerzo en la cual participó una compañera, leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

## RESUMEN

La construcción de obras civiles estructurales es una actividad que a la vez que le garantiza calidad de vida al hombre, le genera severos impactos ambientales al medio donde se ejecutan.

Muchas de las operaciones que se ejecutan en un proceso constructivo dañan severamente al medio, entre las mismas se pueden contar los movimientos de tierra, las excavaciones para hincar pilotes, las grandes masas boscosas a deforestar, las grandes superficies de tierra a inundar al construir una presa, la pérdida de especies tanto de la flora como de la fauna, en fin la lista de impactos sería interminable. Por consiguiente, lograr la eficiencia y la sostenibilidad en las construcciones es el anhelo de todos los que de una forma se vinculan a través de disímiles profesiones a este sector de la economía. En el estudio de los impactos producidos por los componentes de un edificio y sus materiales, del nivel de eficiencia del proceso constructivo realizado y en la búsqueda de soluciones que mitiguen o corrijan los impactos generados, consiste el problema puntual a ser tratado en esta investigación.

En la presente investigación se realizó el diagnóstico de los impactos generados por la construcción del Proyecto la Gran Manzana en la ciudad de Guayaquil y se propone un plan de medidas para mitigar los impactos ambientales que en su área de influencia generó este proyecto. El Plan propuesto tributa a la formulación de un Plan de Manejo Ambiental para la zona en cuestión, el cual es aplicable en otras áreas donde se acometan proyectos similares.

## **SUMMARY**

The construction of civil structural works is an activity that simultaneously that guarantees quality of life to the man, him generates severe environmental impacts to the way where they execute.

Many of the operations that are executed in a constructive process are damaged by them severely to the way, between the same ones the movements of land can be counted, the excavations to push in piles, the big wooded masses to deforesting, the big surfaces of land to flooding on having constructed a dam, the loss of species both of the flora and of the fauna, in end the list of impacts would be endless. Consequently, to achieve the efficiency and the sustainability in the constructions is the longing of all those who of a form link themselves across dissimilar professions to this sector of the economy. In the study of the impacts produced by the components of a building and his materials, of the level of efficiency of the constructive realized process and in the search of solutions that.

In the present investigation there realized the diagnosis of the impacts generated by the construction of the Project the Great Apple in the city of Guayaquil and one proposes a plan of measures to mitigate the environmental impacts that in his area of influence this project generated. The proposed Plan pays to the formulation of a Plan of Environmental Managing for the zone in question, which is applicable in other areas where similar projects are attacked.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
-------------------	---

<b>CAPÍTULO 1: INFLUENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ESTRUCTURALES EN EL DETERIORO AMBIENTAL DE COMUNIDADES.....</b>	<b>13</b>
---	-----------

1.1. Fundamentos teóricos de impacto ambiental en obras de ingeniería civil..	¡Error! Marcador no definido.
1.2. Influencia en el medio ambiente de las construcciones de Edificaciones..	¡Error! Marcador no definido.
1.2.1. Nuevos indicadores medioambientales .....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.2.1 Criterios para hacer edificios ecológicos.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3. Plan de Medidas. Definiciones. Mitigación de los impactos ambientales..	¡Error! Marcador no definido.
1.3.1. Procesos constructivos de obras estructurales y unidades de gestión ambiental	¡Error! Marcador no definido.
1.3.2. Plan de acciones ambientales para reducir los impactos ambientales..	¡Error! Marcador no definido.
1.4. Buenas Prácticas Ambientales. ....	¡Error! Marcador no definido.

<b>CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO MEDIOAMBIENTAL AL ÁREA DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO “LA GRAN MANZANA” .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
---	--------------------------------------

2.1. Descripción del área de estudio. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.1. Descripción de Guayaquil .....	¡Error! Marcador no definido.
2.1.2. Descripción del área de influencia del Proyecto constructivo de La Gran Manzana..	¡Error! Marcador no definido.
2.2. Materiales y métodos utilizados en la investigación.. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.1. Métodos teóricos. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.2.2. Métodos empíricos. ....	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Resultados de la encuesta aplicada a moradores y comerciantes de la zona.	¡Error! Marcador no definido.

<b>CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE PLAN DE ACCIONES PARA PREVENIR Y MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO LA GRAN MANZANA..</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
--	--------------------------------------

3.1. Plan de medidas para prevenir y mitigar los impactos del proyecto La Gran Manzana.	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1. Medida 1. Información y participación ciudadana.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.2. Medida 2. Señalización e iluminación. ....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.3. Medida 3. Control de insumos y materiales de obra.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.4. Medida 4. Utilización de elementos de protección personal.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.5. Medida 5. Control de ruido. ....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.6. Medida 6. Manejo de desechos sólidos, líquidos y gaseosos (peligrosos y no	

Peligrosos) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.7. Medida 7. Control de la contaminación por material particulado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.8. Medida 8. Conservación del entorno del área del proyecto.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.9. Medida 9. Plan de monitoreo, control y seguimiento. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.10 Medida 10. Cumplimiento de las especificaciones ambientales.¡	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.11 Medida 11. Limpieza de derrame.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.12. Medida 12. Plan de Contingencia .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.13. Medida 13. Inducción al Plan de manejo ambiental .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.14. Medida 14. Mantenimiento de sistemas de alcantarillado .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

**CONCLUSIONES:** ..... *¡Error! Marcador no definido.*

**RECOMENDACIONES** ..... *¡Error! Marcador no definido.*

**BIBLIOGRAFÍA**..... *¡Error! Marcador no definido.*

**ANEXOS**

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la humanidad contemporánea comprueba cómo se desarrollan la técnica y el progreso; pero, también alrededor de ella, existen preocupaciones por el progresivo deterioro del ambiente. El problema ambiental está profundamente relacionado con el vínculo que tienen los hombres con su entorno y depende también de la relación de los hombres entre sí.

El factor demográfico uso y consumo de todos los recursos naturales e industrializados que utilizamos los humanos a todo lo largo de nuestra vida, además de la infraestructura social, económica y cultural que esto implica, son factores determinantes en la emisión de contaminantes, afectación del ambiente y la salud del hombre (Cantú, 1992<sup>1</sup> y 2; Ludevid, 1998).

La salud y el desarrollo tienen una relación directa. Tanto el desarrollo insuficiente que conduce a la pobreza como el desarrollo inadecuado que redundaría en el consumo excesivo, combinados con el crecimiento de la población mundial, pueden motivar graves problemas de salud relacionados con el ambiente en los países desarrollados y en los países en desarrollo. (SNMPE, 2004)

Necesariamente, la producción de bienes de consumo, la expansión del medio construido y el consumo de recursos naturales, deben realizarse dentro de ciertos márgenes, de modo que sus efectos negativos sobre el medio natural sean de la menor incidencia posible. La fijación de esos márgenes dentro de límites aceptables es el resultado de un proceso de decisión política.



Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos y, más a menudo, negativos. Un ambiente sano colabora a mantener y preservar la salud del ser humano. Por lo tanto es fundamental incorporar el concepto de que la contaminación ambiental no sólo causa desequilibrio en ecosistemas naturales o urbanos, se introduce en los espacios interiores de todo edificio u obra construida. (Hess, Alina A., 2005)

Hay muchos factores que inciden para que un ambiente al interior de una edificación tenga bajo impacto ambiental: el emplazamiento, la orientación, la ventilación, las instalaciones eléctricas, las aguas servidas, la calidad, el origen de los materiales y los componentes de un edificio.

Se debe retomar el papel de proyectista para que se lidere el proceso constructivo junto a los especialistas de cada área, definiendo una estrategia de edificio, que determine la manera en que la edificación se integre en su entorno, y como aprovechar de la mejor manera lo que le ofrece para satisfacer las necesidades de confort del usuario, consumiendo el mínimo de recursos con el mínimo impacto posible en el territorio. Esta estrategia pasa por definir la respuesta a las necesidades de confort a partir del emplazamiento del edificio, los materiales a emplear, los flujos energéticos a considerar y la gestión del uso del edificio. (Eroski, 2005)

El mayor consumo energético de una edificación a lo largo de su ciclo de vida está asociado a la fase de uso, si a esto añadimos que el uso define en gran medida los parámetros de confort, la Sostenibilidad de una edificación no se podrá analizar nunca independiente del uso. Los edificios vacíos son por

definición “Insostenibles”, se trata entonces de disponer y gestionar adecuadamente los recursos necesarios para atender los parámetros de confort que el uso del edificio define.

El tipo de cerramiento a emplear, las características del aislamiento, el esquema de climatización o los criterios de separación de residuos, por mencionar solo algunas características, no pueden ser como sucede hoy día, soluciones puntuales, que respondan a una exigencia normativa como quien responde a un cuestionario de requerimientos. Definir una estrategia de edificio respecto a su impacto en el territorio y en el ciclo natural o lo que vendría a ser lo mismo, su sostenibilidad, debe partir de una visión global del edificio como conjunto de sistemas y en relación a todo su ciclo de vida. (Ecuador ambiental, 2008)

Los estudios ambientales deben proporcionar la información necesaria para sustentar ese proceso de decisión, como expresión de la relación concreta entre las actividades humanas y el medio físico y social.

La evaluación de la problemática ambiental debe ubicarse en ese contexto, considerando al hombre como ser social y producto cultural, con una escala de valores aceptados conscientemente, superior al instinto de sobrevivir que prevalece en el resto de las especies.

El problema que se plantea entonces es el de tratar de armonizar objetivos socioeconómicos y ambientales mediante la redefinición de los modelos de uso de los bienes comunes en busca de una mejor racionalidad social.

La construcción de una urbanización, la modernización de una ciudadela, de forma general la construcción de cualquier objeto de obra, genera severas afectaciones en el área de influencia de ese proyecto de inversión. Todos los componentes del sistema se verán afectados de una forma u otra. El Proyecto La Gran Manzana por su envergadura representó para la ciudadela donde se construyó una serie fuente generadora de impactos, siendo el componente más afectado los hombres que allí viven.

Lo anteriormente señalado conduce al diseño de la investigación que se propone:

Como **Problema Científico** de la presente investigación se identifica que no existen alternativas para la reducción de impactos ambientales en la construcción de edificaciones en el centro de la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Como **Objeto de estudio** se identifican los Impactos ambientales producidos durante la construcción de edificaciones en el Proyecto La Gran Manzana, Guayaquil y como **Campo de acción**, las medidas mitigadoras del impacto ambiental en la construcción de edificaciones

El **Objetivo general** será: Establecer un plan de medidas para reducir los impactos ambientales generados por la construcción de edificaciones en el proyecto La Gran Manzana de la ciudad de Guayaquil.

Para lo cual se ha trazado como **Objetivos específicos**:

1. Definir los fundamentos teóricos en los que se sustentan los estudios de impactos ambientales producidos por la construcción de edificaciones.

2. Diagnosticar la problemática ambiental en los procesos de construcción en el proyecto La Gran Manzana, en la ciudad de Guayaquil.
3. Caracterizar los factores que inciden en los impactos ambientales positivos y negativos ocasionados por el proceso constructivo en el área objeto de estudio.

**Hipótesis de la Tesis:** Si se caracterizan los factores que inciden en los impactos ambientales generados por el proceso constructivo de obras ingenieriles en el proyecto La Gran Manzana en la ciudad de Guayaquil, será posible establecer un plan de medidas medioambientales que contribuya a controlarlos y reducirlos.

## **CONTRIBUCIONES DE LA TESIS**

**Aporte Práctico:** Aplicación de un plan de acción para la construcción de edificaciones minimizando los impactos ambientales que causa su edificación.

**Aporte medioambiental:** Con la implementación del Plan de medidas se mitigarán los impactos generados en el área objeto de estudio, el cual será aplicable a la construcción de obras estructurales similares en sitios con las mismas características.

## **CAPÍTULO 1: INFLUENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ESTRUCTURALES EN EL DETERIORO AMBIENTAL DE COMUNIDADES. MARCO TEÓRICO.**

En el Capítulo se presenta una revisión bibliográfica sobre el desarrollo de las obras civiles estructurales, su importancia para el creciente desarrollo urbanístico, así como los impactos ambientales que generan sobre los ecosistemas y los ingentes esfuerzos que se realizan para rehabilitar los sistemas afectados a través de los impactos de las obras de ingeniería civil.

### **1.1. Fundamentos teóricos de impacto ambiental en obras de ingeniería civil.**

Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural. Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos y, más a menudo, negativos. (Garmendia, 2005).

Los impactos ambientales pueden ser clasificados por su efecto en el tiempo, en cuatro grupos principales:

- Irreversible: Es aquel impacto cuya trascendencia en el medio, es de tal magnitud que es imposible revertirlo a su línea de base original. Ejemplo: Minerales a tajo abierto.
- Temporal: Es aquel impacto cuya magnitud no genera mayores consecuencias y permite al medio recuperarse en el corto plazo hacia su línea de base original.

- Reversible: El medio puede recuperarse a través del tiempo, ya sea a corto, mediano o largo plazo, no necesariamente restaurándose a la línea de base original.
- Persistente: Las acciones o sucesos practicados al medio ambiente son de influencia a largo plazo, y extensibles a través del tiempo. Ejemplo: Derrame o emanaciones de ciertos químicos peligrosos sobre algún biotopo.

Se denomina impacto ambiental a las consecuencias provocadas por cualquier acción que modifique las condiciones de subsistencia o de sustentabilidad de un ecosistema, parte de él o de los individuos que lo componen. No existe una valoración cuantitativa universalmente aceptada para determinar el grado de afectación de un impacto, salvo aquellos casos en que la acción que lo provoca está asociada a una cantidad mensurable; Por ejemplo, la concentración de un determinado contaminante. (Estrucplan, 2002)

A criterio del autor, impacto ambiental es toda variación positiva o negativa que genera la ejecución de un evento o acción natural o antrópica sobre el medio, haciendo variar una o varias de sus características originales. Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos y, más a menudo, negativos.

Un edificio produce impacto ambiental desde la fabricación de los materiales con los que se realiza hasta la gestión de los residuos generados por su demolición, pasando por la fase de construcción y de utilización del mismo. (Forsberg, 2001)

Dicho impacto puede analizarse desde diferentes puntos de vista. Según su escala de incidencia:

El impacto producido por un edificio o por alguno de sus elementos puede incidir únicamente en el medio ambiente en contacto directo con él o tener una repercusión más generalizada. Según esto el impacto puede ser: Global y Regional.

Según su área de incidencia:

Igualmente se puede considerar el impacto según aquellos elementos a los que afecta: agua, emisiones, energía, recursos y residuos. (Forsberg, 2001)

Los impactos relacionados con el agua incluyen todos los ámbitos relacionados con su ahorro y su posible contaminación al realizar vertidos de residuos. De este modo, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos.

- La transmisión de los materiales de elementos tóxicos o contaminantes al agua.
- El ahorro de agua en los puntos de consumo poniendo en marcha los mecanismos que lo permitan.

La gestión de las aguas residuales de diferentes orígenes realizando instalaciones diferenciadas que permitan reutilizar el agua de la lluvia o la depuración de las aguas residuales para su uso posterior.

Las emisiones generadas por los edificios pueden afectar a la atmósfera, lo que se traduce en un impacto local o global. En lo que se refiere al impacto global, deben priorizarse las soluciones: que ayuden a reducir la emisión de los gases causantes del efecto invernadero.

En cuanto al impacto local, las emisiones también pueden deteriorar el ambiente interior de los edificios y perjudicar la salud de sus ocupantes. En este aspecto deben evitarse:

- Los materiales que emiten compuestos orgánicos volátiles, formaldehídos, radiaciones electromagnéticas o gases tóxicos o de difícil combustión.
- Los aparatos con niveles altos de emisión de ruidos.

Cualquier actuación debe conllevar un ahorro energético ya que supone una reducción de los impactos por:

- El ahorro de recursos no renovables (petróleo, carbón, etc.).
- La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.
- El uso de energías renovables es una solución completa, ya que éstas actúan sobre ambos parámetros, evitando así el consumo de energías convencionales y eliminando las emisiones.

Existen otras opciones para reducir el consumo de energía (ya sea convencional o renovable):

- Los aparatos de bajo consumo energético
- El uso de aislantes térmicos
- Los procesos de fabricación de bajo consumo energético
- La cogeneración.

Los materiales que se utilizan en la construcción de un edificio provienen de una manera u otra de la naturaleza.

No se puede utilizar de manera indiscriminada los recursos que ésta nos proporciona. Así pues en la elección y uso de los materiales debemos:

- Utilizar procedentes de recursos renovables. En este grupo, pueden incluirse:
- La madera de los bosques gestionados de forma sostenible.
- Los materiales fabricados con material reciclado.
- Reutilizar y reciclar en lo posible los materiales ya utilizados.



- Dar prioridad a aquellos materiales cuyos procesos de extracción, transformación y fabricación sean más respetuosos con el entorno, sobre todo cuando sea inevitable elegir materiales que utilizan recursos no renovables, como, por ejemplo, la piedra natural.
- Utilizar productos con una vida útil larga que contribuyen al ahorro de recursos.

Para intentar reducir el impacto disminuyendo en lo posible la cantidad de residuos y evitando aquellos residuos que son peligrosos, deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- La posibilidad de reciclaje de los materiales al término de su vida útil.
- El uso de materiales elaborados con materiales reciclados.
- Rechazar los materiales que se convierten en residuos tóxicos o peligrosos al final de su vida útil. Un ejemplo de estos materiales son los elementos organoclorados y los materiales pesados como el cadmio, el plomo, el mercurio o el arsénico.

Existen distintos tipos de reciclajes:

- Los residuos del reciclaje directo. Son aquéllos que no requieren ninguna transformación para volver a ser utilizados (por ejemplo, los sanitarios procedentes de una desconstrucción).
- Los residuos del reciclaje secundario. Son aquéllos que, tras algún tipo de transformación, se convierten en otros productos (por ejemplo, los áridos de hormigones reciclados).

## **1.2. Influencia en el medio ambiente de las construcciones de Edificaciones.**

La humanidad contemporánea comprueba cómo se desarrollan la técnica y el progreso; pero, también alrededor de ella, existen preocupaciones por el progresivo deterioro del ambiente. El problema ambiental está profundamente

relacionado con el vínculo que tienen los hombres con su entorno y depende también de la relación de los hombres entre sí. (Cuchi, 2001)

El factor demográfico y el uso y consumo de todos los recursos naturales e industrializados que utilizamos los humanos a todo lo largo de nuestra vida, además de la infraestructura social, económica y cultural que esto implica, son factores determinantes en la emisión de contaminantes, afectación del ambiente y la salud del hombre. (Cantú, 1992 1 y 2; Ludevid, 1998).

La salud y el desarrollo tienen una relación directa. Tanto el desarrollo insuficiente que conduce a la pobreza como el desarrollo inadecuado que redundan en el consumo excesivo, combinados con el crecimiento de la población mundial, pueden motivar graves problemas de salud relacionados con el ambiente en los países desarrollados y en los países en desarrollo. (Monti, 2004)

La salud de una comunidad está directamente relacionada con factores que condicionan la relación entre salud y enfermedad, y la necesidad básica humana de un ambiente seguro, y uno que provea condicionantes idóneos de salud, y que se expresen en agua pura, alimento y techo adecuados. (Cantú, 1998).

Los temas de acción de la Agenda 21 abordan la necesidad de atención primaria de la salud de la población, y promueven que se integran con el logro de los objetivos de desarrollo sostenible, teniendo en cuenta las cuestiones del ambiente. La vinculación de las mejoras de carácter sanitario, ambiental y socioeconómico se hace a través de la salud ambiental; que exige la ejecución de actividades intersectoriales. Estas actividades, comprenden las esferas de educación, vivienda, obras públicas y grupos comunitarios, incluidas las empresas, escuelas y universidades y las organizaciones religiosas, cívicas y culturales. (Garza, 1997).

Gangoellis et al. (2008) y Bioconstrucción (2009) dan a conocer que un equipo de investigadores de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) ha desarrollado una metodología que permite evaluar con antelación los impactos ambientales que se producen durante la construcción de edificios. Antes de comenzar una obra, y sólo con los datos del proyecto, el nuevo método permite predecir hasta 37 impactos ambientales, una información que según sus creadores podría ayudar a mejorar la gestión ambiental en los procesos de edificación.

Este modelo identifica de forma anticipada los impactos ambientales asociados a la ejecución de un determinado proyecto constructivo, con lo que ya desde las fases de estudio, planificación y preparación del proyecto se puede programar la incorporación de procedimientos de mejora ambiental o la aplicación de medidas preventivas. La técnica se puede aplicar tanto a la construcción de viviendas unifamiliares como a bloques de pisos. (Pinchevsky, 2010)

### **1.2.1 Nuevos indicadores medioambientales**

El equipo ha identificado 37 impactos ambientales, según publicaron en la versión On line de la Revista Building and Environment, y para cada uno de ellos han desarrollado un “indicador medioambiental de previsión”. Este parámetro, al estar basado en información contenida en los documentos de proyecto, permite evaluar los impactos de una forma objetiva.

Consumer (2005), menciona que dentro de las actividades industriales, la construcción es la mayor consumidora, junto con la industria asociada, de recursos naturales y una de las principales causantes de la contaminación atmosférica. Por lo tanto, la aplicación de criterios de construcción sostenible de los edificios se hace imprescindible para el respeto del medio ambiente y el desarrollo de las sociedades actuales y futuras. Los edificios consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos según su entorno, siendo la obra pública la

que más materiales consume. Así, se calcula que por cada metro cuadrado de edificio construido, se gastan aproximadamente casi tres toneladas de materiales. Por ello, la utilización de materiales de construcción con un menor impacto ambiental y que no contengan elementos tóxicos o peligrosos es fundamental.

En el apartado del consumo energético, hay que señalar que la actividad de construcción como tal no consume mucha energía en comparación con otras actividades humanas. Sin embargo, la consecución y procesamiento de los materiales de construcción y la utilización diaria de edificios e infraestructuras constituye de manera indirecta una de las actividades humanas más intensivas en consumo energético. En este sentido, el hecho de que los edificios sean los responsables de aproximadamente el 50% de energía utilizada, les convierte en uno de los principales causantes de las emisiones contaminantes a la atmósfera.

#### **1.2.2.1 Criterios para hacer edificios ecológicos**

La experiencia de los últimos veinte años ha demostrado que no resulta fácil cambiar el sistema de construcción de los edificios y su funcionamiento. Sin embargo, para lograr una construcción sostenible es necesario romper con los malos hábitos adquiridos y aplicar criterios que permitan una reducción de su impacto ambiental. Entre estos criterios, se pueden citar los siguientes: (Damasceno y Caldas, 2008)

- **Dar prioridad al reciclaje** ante la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales y fomentar la utilización de productos y energías renovables.
- **Incidir en el proceso de selección de materiales**, en donde más se puede contribuir, económica y técnicamente, a la reducción del impacto medioambiental. Evitar la contaminación del agua, reducir las emisiones

contaminantes y tóxicas y los residuos, así como el uso de la energía y los recursos naturales, son algunas de las actuaciones que se pueden hacer en este sentido.

- **Realizar un estudio de impacto ambiental** en los edificios en las primeras etapas de diseño, ya que es aquí donde se pueden evitar las perturbaciones y contaminaciones.
- **Cambiar la tendencia actual de construir con una alta densificación en las áreas urbanas centrales**, con la inclusión de edificios en torre.
- **Limitar drásticamente la expansión del suelo urbano** y mejorar la gestión y calidad del existente.
- **Desarrollar normativas urbanísticas** que tengan en cuenta el medioambiente, llevando a cabo labores de urbanización respetuosas con el entorno.

Hess (2005), menciona que un ambiente sano colabora a mantener y preservar la salud del ser humano. Por lo tanto es fundamental incorporar el concepto de que la contaminación ambiental no sólo causa desequilibrio en ecosistemas naturales o urbanos, se introduce también en los espacios interiores de todo edificio u obra construida. Hay muchos factores que inciden para que un ambiente interior tenga bajo impacto ambiental: el emplazamiento, la orientación, la ventilación, las instalaciones eléctricas, las aguas servidas, la calidad, el origen de los materiales y los componentes de un edificio.

El estudio de los impactos producidos por los componentes de un edificio y sus materiales, y las soluciones que los mitiguen o corrijan, son temas cotidianos que desde hace varios años está constantemente en la mesa de todo proyectista, contratista o del financista de una obra de ingeniería civil. Por una cuestión de orden y comprensión a veces se tratan por separado los dos tópicos principales de este estudio: Materiales y Componentes de un edificio, aunque en la realidad son inseparables y sus efectos, en términos medioambientales, son sinérgicos, ya sea en forma positiva o negativa.

Los componentes de un edificio son entre otros:

- **Cimientos.-** El hormigón (y en general las pastas de cemento), por su capacidad de adaptarse a un molde, por su impermeabilidad una vez endurecido y por la posibilidad de ser inyectado es el material universal de construcción de obras enterradas: cimientos, muros de contención, pantallas, etc. Sus ventajas son muchas, pero también tiene graves inconvenientes: la inestabilidad de las pastas de cemento Portland cuando se aplican directamente en contacto con los diferentes compuestos químicos que puede tener el suelo, siendo las pastas de cemento particularmente básicas, el ataque por ácidos da por resultados sales solubles o expansivas. (Pérez, 2010).
- **Estructura.-** Los cimientos tienen unas particularidades que están en función de su contacto con el suelo y de que el hormigón prácticamente es el único material a utilizar. En el caso de los componentes del resto de la estructura también se encuentran singularidades aunque no guardan relación con las anteriores: por un lado, los materiales utilizables son mucho más diversos y, por otro, las posibilidades de producir lixiviados son muy bajas ya que el nivel de exposición es mínimo.
- **Fachadas.-** En general las paredes de fachada son realizadas en obra. El muro de fachada debe tener la resistencia y espesor necesario para satisfacer las exigencias que se derivan de su función portante. Cuando el espesor supera los 20 cm. puede construirse incorporando áridos procedentes del reciclado de derribos, por ejemplo en las paredes de hormigón armado.
- **Paredes.-** Los tabiques tradicionales hechos en obra son los elementos menos transformables. Además, no facilitan el registro, mantenimiento y sustitución de las cañerías de servicios que los recorren, y originan una

cantidad importante de residuos. También en el proceso de ejecución producen una importante cantidad de residuos, que se originan en los canales necesarios para empotrar las cañerías eléctricas, de agua o de gas. Finalmente, los residuos de demolición están muy cargados de materiales de revoque, son poco valorizables y acaban llenando los vertederos.

- **Cubierta.-** Es el elemento constructivo del edificio, que está constituido por varios materiales diferentes. Consta de cuatro capas: formación de pendientes, aislación térmica, aislación hidráulica y terminación y protección. Estas capas tienen un alto grado de heterogeneidad e independencia entre sí. Las cubiertas deben ser transitables solamente cuando sea imprescindible. La formación de pendientes debe conseguirse con la propia estructura de soporte, de manera que se reduzcan los espesores de hormigón ligero de las cubiertas.

### **1.3. Plan de Medidas. Definiciones. Mitigación de los impactos ambientales.**

Duron (2004), plantea que en general, los planes se estructuran principalmente mediante proyectos de inversión, sin embargo, un plan debe contener también, el desarrollo de las tareas específicas. La formulación de un Plan de Acción que priorice las iniciativas más relevantes para cumplir con los objetivos y metas de gestión requiere estructurar adecuadamente su financiamiento y enlace con el presupuesto institucional.

El Plan de Acción compromete el trabajo de una gran parte del personal de la institución, estableciendo plazos y responsables y un sistema de seguimiento y monitoreo de todas las acciones diseñadas. Los planes de acción son documentos debidamente estructurados que forman parte del Planeamiento Estratégico de la Empresa, ya que, por medio de ellos, es que se busca

“materializar” los objetivos estratégicos previamente establecidos, dotándoles de un elemento cuantitativo y verificable a lo largo del proyecto. (De caso, 2000)

Dichos planes, en líneas generales, colocan en un espacio definido de tiempo y responsabilidad las tareas específicas para contribuir a alcanzar objetivos superiores. Todos los planes de acción presentan su estructura de modo “personalizado” para cada proyecto, es decir, dependiente de los objetivos y los recursos, cada administrador presenta su plan de acción adecuado a sus necesidades y metas. No obstante, lo anterior, podemos definir un esquema que puede servir de guía en líneas generales para elaborar un plan de acción efectivo:

- a. Presentación Ejecutiva del Plan
- b. Definición de Objetivos del Plan
- c. Definición de líneas Principales de Acción
- d. Establecimiento de dependencias Jerárquicas y Responsabilidades Generales
- e. Cronograma de Actividades
- f. Responsabilidades y Apoyos
- g. Supervisiones
- h. Decisiones Estratégicas
- i. Divulgación
- j. Actualizaciones

### **1.3.1. Procesos constructivos de obras estructurales y unidades de gestión ambiental**

Echeverry, Páez y Mesa (2008), dan a conocer que una parte importante de la planeación de un proyecto es aquella que se enfoca en los procesos constructivos en obra. Este proceso de planeación tradicionalmente se alimenta con la experiencia de los involucrados y con información disponible de



procesos similares, realizados en el pasado. Las herramientas que dan apoyo a esta planeación tradicionalmente incluyen diagramas de flujo, redes CPM, y otras herramientas complementarias, y se fundamentan en análisis determinísticos. Sin embargo, estas herramientas tradicionales adolecen de desventajas que las limitan en sus posibilidades de pronóstico. La realidad de los procesos indica que existe una alta variabilidad en el desarrollo de las actividades que componen a los procesos constructivos. Igualmente, es importante contar con adecuados instrumentos para toma de decisiones; un modelo debidamente formulado, desarrollado y validado permite tomar decisiones sobre la asignación de recursos al proceso puesto que permite pronosticar con suficiente aproximación qué sucede con el proceso cuando hay cambios en alguna de las variables de entrada.

La Universidad Nacional de Medellín (2010), reportó que la construcción de obras de infraestructura engloba un concepto general clave en el logro universal del desarrollo sostenible: el mejoramiento de la infraestructura para la calidad de vida y el desarrollo económico, sin que ello implique deterioro ambiental. Una obra civil genera grandes expectativas entre los actores involucrados: constructores, comunidad vecina, clientes, entes de planeación, autoridades ambientales. Cada uno cumple un papel fundamental en el logro de la meta enunciada. Al constructor le corresponde diseñar teniendo en cuenta el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y construir con mínima generación de contaminación, respondiendo a las necesidades de desarrollo social o económico en su área de influencia. La participación activa de la comunidad vecina es garante de la responsabilidad del constructor y del adecuado desarrollo cotidiano de la obra, mientras que las autoridades ambientales y de planeación deberán velar porque el proceso armonice con la protección del patrimonio ambiental común y con los planes de desarrollo.

Se entiende entonces que la ejecución de una obra civil es un proceso de alcance mucho mayor al del simple levantamiento de una nueva edificación; los

impactos y los riesgos son múltiples, pero la interacción positiva de los actores permitirá el logro de todos los objetivos comunes. (CRID, 2005)

### **1.3.2. Plan de acciones ambientales para reducir los impactos ambientales.**

Oa (2010), define al Plan de Acción Ambiental (PAA) como el instrumento para orientar el desarrollo hacia una modalidad que le posibilite lograr mejores condiciones de vida para sus generaciones actuales y futuras, colaborando, a disminuir la degradación global del planeta. Este enfoque, conceptualizado internacionalmente como "desarrollo sustentable", se inscribe en las estrategias planteadas para América Latina dentro del documento "Nuestra Propia Agenda", elaborado por la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe.

El propósito final del Plan de Acción Ambiental es institucionalizar, en forma coordinada, las actuaciones que corresponden a las instituciones públicas y las organizaciones privadas, para avanzar y lograr los objetivos de política ambiental que se plantean. Las tareas inmediatas tendientes al logro del objetivo final son:

- a) Apoyar la implementación de las políticas propuestas por el EAN que fueran aprobadas por los organismos competentes.
- b) Proponer para su discusión la Ley Marco de Promoción Ambiental y profundizar en la normativa específica.
- c) Ampliar los estudios de pre factibilidad de los proyectos de inversión seleccionados como prioritarios.
- d) Avanzar, a nivel de perfil, en los proyectos identificados como de interés, particularmente los referidos a las áreas de información, desarrollo científico y tecnológico, transferencia de tecnologías vinculada a los bienes y servicios que brinda la naturaleza y al fortalecimiento de la capacidad de gestión para el desarrollo sustentable.

- e) Ajustar una política ambiental común dentro del proceso de integración regional.
- f) Desarrollar el análisis de los ecosistemas marinos no incorporados en el EAN.
- g) Realizar el seguimiento, evaluación y monitoreo de las situaciones ambientales y de las actividades del Plan.

El Plan de Acción Ambiental que se propone contiene una política que es necesario instrumentar y explicitar para que sirva de marco orientador del desarrollo sustentable. Del cumplimiento de las tareas anteriormente enumeradas se esperan los siguientes resultados: (Cossa, 2010):

- a) La implementación de una política ambiental coherente y general para las diferentes instituciones según sus competencias; y una capacidad de monitorear la situación ambiental como una variable de desarrollo;
- b) Ajustes en la política de desarrollo económico nacional que concilie los objetivos de crecimiento económico con la conservación de los recursos naturales y ambientales, favoreciendo un uso eficiente y sustentable de los mismos. En este sentido, se propone analizar un conjunto de alternativas evaluadas a nivel de prefactibilidad, que indiquen las opciones del desarrollo sustentable

Cossa, (2010), da a conocer que el Plan de Acción Ambiental es un instrumento de planificación que ayuda a trazar el proceso que debe seguir una Institución para alcanzar sus objetivos. El Plan de Acción Ambiental permite decidir con anticipación las actividades que se deberán realizar, cómo se realizarán, en qué periodo de tiempo se harán, quiénes serán los responsables de su cumplimiento y la forma en la que se evaluarán los resultados. El Plan de Acción Ambiental es el puente entre el punto donde se encuentra la institución y adonde quiere ir. El Plan de Acción Ambiental es importante porque permite institucionalizar, en forma coordinada, las actuaciones que corresponden a

cada uno de los miembros para avanzar y lograr los objetivos. Permite priorizar las iniciativas más relevantes de una institución para cumplir con los objetivos planteados. Ayuda a comprometer el trabajo de una gran parte del personal de la institución estableciendo plazos y responsabilidades.

El objetivo principal de un Plan de acción Ambiental es generar la búsqueda de soluciones y acción alrededor de los problemas ambientales priorizados. Generar objetivos compartidos por la comunidad educativa Identificar alianzas de trabajo con otras instituciones. Enlazar el diagnóstico con la acción.

Fracasso (1999), menciona que en referencia a la gestión ambiental, ésta se concibe como un conjunto de esfuerzos que la sociedad hace para mejorar las relaciones entre ella y su entorno natural, y así garantizar la posibilidad de que generaciones actuales y futuras puedan satisfacer sus necesidades humanas integrales.

Las definiciones de sostenibilidad en los planes de gestión ambiental pueden asumir muchas acepciones: algunas hacen referencia a la sostenibilidad de los recursos renovables, otras al sistema de recursos (ecosistemas) y otras asumen un significado aún más amplio "donde la meta [de la sostenibilidad] no es el nivel sostenido de un stock físico o de la producción física de un ecosistema en el tiempo, sino el aumento sostenido del nivel de bienestar individual y social".

Sin embargo, cabe destacar la diferencia entre desarrollo sostenido y desarrollo sostenible. En este último caso, al desarrollo sostenible se le asocia al concepto de planificación-gestión ambiental como proceso social. En calidad de proceso social, la planificación-gestión ambiental nace del producto de las representaciones de la realidad y de la proyección de situaciones deseadas por parte de los actores y agentes que presentan voluntades comunes y en conflicto.

De la misma forma que el plan de gestión urbana, el plan de gestión ambiental, así definido por su explícita referencia al desarrollo sostenible, trata de congrega a los actores y agentes frente a un objetivo general común, o imagen-objetivo, quizás construida en un proceso de ordenamiento ambiental territorial, y trata de generar concertaciones. Teniendo en cuenta que la existencia de diferentes criterios de valoración y de intereses se considera elementos operativos para la gestión ambiental, el proceso de resolución de los conflictos ambientales se incorpora a los planes de gestión ambiental. (Ucar, 1988)

Según Ottinger y Wooley, citados por Jaime y Tinoco (2006), los efectos que puede ocasionar una obra civil en el medio, deben ser identificados y evaluados desde la etapa de planeación. Esto tiene por objetivo cuantificar los costos y beneficios externos de una obra, que son aquellos que tarde o temprano tendrá que pagar o disfrutar la sociedad en su conjunto como consecuencia de los efectos provocados por la obra en el medio.

Las externalidades se producen cuando las actividades sociales o económicas de un grupo de personas tienen un impacto sobre otro (el ambiente se considera como un grupo más), y dicho impacto no está plenamente tomado en cuenta por el primer grupo (European Commission, 2003).

En general, las externalidades ambientales pueden ser: efectos en el paisaje, efectos en la salud humana (morbilidad), incremento o disminución de muertes (mortalidad), pérdida del equilibrio ecológico, efectos en los acuíferos y cuerpos de agua superficiales, cambios en la calidad del aire, cambios en el nivel de calidad del agua, pérdida de sitios recreativos, efectos en suelos o calentamiento global. Algunos de estos costos pueden estimarse cuantitativamente en términos monetarios (pérdida de cosechas, bosques o tierras cultivables); mientras que otros no (pérdida del paisaje natural o incremento en la morbilidad), aunque de estos se puede aspirar a tener una idea cualitativa y suficientemente objetiva (Tinoco, 2004).

Para esto se requiere, tanto el conocimiento de las técnicas de evaluación de impacto ambiental, como los modelos para evaluar las variables ambientales de modo que puedan identificarse plenamente las consecuencias que estos generan. De esta manera, se observarán los efectos tanto positivos como negativos debidos a dichos impactos y podrán expresarse en términos económicos.

Las externalidades ambientales deben ser parte integral en los análisis beneficio–costo al momento de evaluar las diferentes alternativas de un proyecto de obra civil. Durante la planeación y en la etapa de selección del sitio o trayectoria de la obra (Tinoco, 2004), para cada alternativa, hay que estimar los costos directos de la obra, más los costos de las externalidades, para optar por aquella cuya relación beneficio–costo sea la adecuada. Suele ocurrir que en un sitio o trayectoria, los costos directos son menores que en otros; sin embargo, las externalidades son más elevadas que en estos últimos. Al sumar los costos directos más las externalidades, se tiene la visión completa del problema y se puede elegir el sitio o trayectoria más apropiado en términos ambientales, sociales y económicos, a mediano y largo plazos.

La evaluación ambiental debe ser parte del proceso para decidir sobre el proyecto o actividad que un promotor desea llevar a cabo. Es por tanto, imprescindible que el promotor tome en cuenta desde el principio a la variable ambiental, así como lo hace con los aspectos técnicos, financieros, de oportunidad, etc. (Tinoco, 2004; Jaime, 2006). Si la evaluación ambiental se hace sobre un proyecto ya decidido, la variable ambiental se agrega como un pegote que lo desfigura, y no deja satisfechos ni al tomador de decisiones ni a los usuarios, así como tampoco a las comunidades afectadas. Pero sobre todo, se pierde la oportunidad de dar soluciones integrales a ciertos impactos ambientales con un bajo costo, es decir, dichas soluciones se pueden incluir en la concepción misma del proyecto con ahorros en dinero, tiempo y forma. Además de prevenir algunos impactos que no será necesario remediar.

Según López (2007), el procedimiento para la evaluación de impactos ambientales puede establecerse en varias etapas. Una primera etapa consiste en:

- 1) Detallar las características del proyecto, de las obras y actividades involucradas en cada una de sus fases.
- 2) Caracterizar la situación ambiental existente y los posibles niveles de alteración.
- 3) Describir en general, los aspectos ambiental y socioeconómico; y
- 4) Predecir las condiciones ambientales que se tendrían de no llevarse a cabo el proyecto.

En una segunda etapa, se incluye la identificación, predicción y evaluación de los efectos que tendrá la implantación del proyecto. Para esto, se cuenta con diversas técnicas y modelos de análisis.

La tercera etapa consiste en proponer medidas de prevención y mitigación de los efectos negativos que ocasionaría el proyecto sobre el ambiente, considerando los impactos identificados en la segunda etapa.

Para identificar, predecir y evaluar los efectos ambientales de las obras, se cuenta con diversas técnicas y modelos de análisis. Se puede recurrir a listas de verificación, diagramas de flujo y redes, panel de expertos, cartografía ambiental, matrices causa–efecto, etc.

La evaluación de impacto ambiental debe integrarse al proceso de planeación para decidir las mejores alternativas para realizar un proyecto o actividad que un promotor desee llevar a cabo (Jaime, 2006). Es decir, en la planeación de la obra o actividad debe incluirse la variable ambiental de la misma manera que las variables económicas y técnicas. Posteriormente, hay que incluirla también en el análisis, diseño y construcción del proyecto. En las obras de ingeniería

civil, debe tenerse clara la diferencia entre costos directos y externalidades. Colocarlos en su categoría correspondiente es un paso indispensable para su evaluación.

#### **1.4 Buenas Prácticas Ambientales**

Canarina (2009), da a conocer que cuando se toma en consideración iniciar acciones para minimizar los residuos o las emisiones, generalmente se plantea como primera actuación el cambio técnico del proceso productivo: sustitución de materiales, modificación de equipos o rediseño de equipos. Estos proyectos son a menudo costosos y entrañan dificultades y riesgos. En realidad, no siempre se reflexiona sobre la posibilidad de evitar o disminuir la generación de residuos y emisiones a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades.

Estas facetas de minimización del impacto ambiental negativo de una actividad se denominan comúnmente Buenas Prácticas medioambientales y resultan sumamente útiles tanto por los rápidos y sorprendentes resultados que se obtienen como por su simplicidad y bajo coste. Suelen ser medidas rentables y seguras, que, además, no interfieren en los procesos productivos.

##### **Ventajas de las Buenas Prácticas**

No requieren apenas cambios técnicos en los equipos, sino cambios de actitud de las personas y en la organización de las operaciones, tras una revisión de los procesos existentes. Por ello, pueden implantarse rápidamente y con una baja inversión. En consecuencia, su rentabilidad es alta, con un riesgo bajo, y, al no afectar a los procesos, suelen ser bien aceptadas.

##### **Resultados de la implantación de Buenas Prácticas**

- ✓ Reducir el consumo energético de toda índole.
- ✓ Reducir el consumo de agua.



- ✓ Disminuir la generación de residuos y facilitar su reutilización.
- ✓ Minimizar el impacto ambiental negativo de las emisiones atmosféricas, los ruidos y los vertidos de aguas.
- ✓ Racionalizar el empleo de los recursos naturales.
- ✓ Mejorar la competitividad de la empresa.
- ✓ Mejorar la imagen de la empresa ante los clientes, los usuarios, los trabajadores y la Administración.
- ✓ Capacitar a los empleados mediante una correcta formación e información, lo cual redundará a su vez en una buena integración de las medidas adoptadas para la mejora y el cuidado del medio ambiente.

En la actualidad, las Buenas Prácticas Ambientales, junto al reciclaje y la reutilización de residuos, es la tendencia de avanzada que el sector productor de Bienes y Servicios aplica en función de una eficiente Gestión ambiental y del incremento del valor agregado de sus producciones.

### **Conclusiones del Capítulo I**

- Actualmente el sistema de construcción de los edificios y su funcionamiento, provocan afectaciones negativas al ambiente y para lograr una construcción sostenible es necesario cambiar malos hábitos adquiridos y aplicar criterios que permitan una reducción de su impacto ambiental.

- La construcción de edificaciones afecta a las ciudades provocando deterioro de las condiciones ambientales circundantes por los grandes volúmenes de emisiones de particulados y la generación de residuos sólidos.
- Para tratar de minimizar los impactos provocados por la construcción y funcionamiento de edificaciones sobre las ciudades se proponen planes de acciones ambientales que constituyen documentos que orientan el desarrollo hacia una modalidad que le posibilite lograr mejores condiciones de vida y la incorporación de buenas prácticas de construcción.

### **Referencias Bibliográficas**

Bioconstrucción. (2009): *Predecir el impacto ambiental de la construcción de edificios*, Cataluña, España. Pag. 11

Canarina.com (2009): "Impacto ambiental". Disponible en: <http://www.canarina.com/impacto-ambiental.htm>. Consultado el 26 de octubre del 2010, pag. 24.

Cantú, P.C. (1992): *Contaminación Ambiental*, Ed. Diana, México. Pag. 10

Cantú, P.C. (1998): *Apreciación Ecológica de la Salud. Ambiente Sin Fronteras*, Vol. 1 No. 11/12; 4 pp, México. Pag. 11

Consumer. (2005): *Impacto ambiental de los edificios. Los edificios son uno de los causantes de los principales problemas medioambientales*. España. Pag. 12

- Cossa, J. A. (2010): *Guía para la evaluación ambiental Estratégica (EAE) de planes y programas con incidencia en el medio natural*. España. Pag. 18, 20.
- Centro regional de información sobre desastres América Latina y El Caribe (CRID). (2005): *Aspectos estructurales*. p. 1-16, San Jose, Costa Rica, Pag. 18.
- Cuchí, A. (2001): *Edificación Sostenible. Innovación y tecnología ante el cambio global*, Valencia, España. Pag. 8
- Damasceno, E. D., Caldas, I: (2008): *Impactos ambientales en la ciudad de Manaus: una búsqueda de comprensión*, Brasil. Pag. 13.
- De Caso, I. (2000): *Los estudios ambientales y la gestión municipal. Jornadas de Medio Ambiente*, Argentina. Pag. 16
- Duron, G. (2004). *Plan de acción. Hacia una ejecución efectiva de las tareas y metas programadas*. Honduras. Pag. 16.
- Echeverry, D.; Páez, H. y Mesa, H. 2008. *Simulación digital de procesos de construcción de estructura en concreto: casos de estudio práctico en Bogotá*, Bogotá, Colombia. Pag. 17.
- Estrucplan. (2002): Impacto ambiental. Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/contenidos-impacto-test.asp>. Consultado el 25 de octubre del 2010, pag. 7.
- European Commision (2003): *External costs*. European Commission, Europa, Pag. 21.

Forsberg, A. (2001): *Una aproximación a la evaluación de la eco-eficiencia en los edificios. Herramientas Básicas*. Universidad de Sevilla, España. Pag. 7, 8.

Fracasso, L. (1999): *Los Planes de Gestión Ambiental Local como Mediación de Conflictos: El Caso de Cartagena de Indias, Colombia*, *Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] N° 45 (27), España. Pag. 20

Gangoellis, M., Casals, M., Gassó, S., Forcada, N., Roca, X., Fuertes, A. (2008): *A methodology for predicting the severity of environmental impacts related to the construction process of residential buildings*, España. Pag. 11.

Garmendía Salvador, A. (2005): *Evaluación de impacto ambiental*, Pearson Alhambra, 1ª ed., ISBN: 8420543985 ISBN-13: 9788420543987. Pag. 6.

Garza, V. (1997): *Salud y ambiente en el desarrollo sostenible. Ambiente Sin Fronteras*, Vol. 1 No 6, 6 pp, México. Pag. 11.

Hess, A. (2005): *Impacto Ambiental de Componentes y Materiales de Edificios*. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE. Comunicación es Científicas y Tecnológicas 2005. Chaco, Argentina. Pag. 14

Jaime, A., y Tinoco, R.O. (2006): *Métodos de valuación de externalidades ambientales provocadas por obras de ingeniería*, Vol.7 No.2, México. Pag. 21, 22, 24.

- López, F. (2007): *Sobre el uso y la gestión como los factores principales que determinan el consumo de energía en la edificación. Una aportación para reducir el impacto ambiental de los edificios*, México, Pag. 23
- Ludevid, M. (1998): *El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas*, Alfaomega Grupo Editor. 332 pp, España. Pag. 10.
- Marti i Ragué, X. (2004): *Edificación sostenible*, Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña, Pag. 1-9, España, pag. 11.
- Organización de Estados Americanos (OAS). (2010): *Plan de acción ambiental*. Capítulo 8, USA. Pag. 18.
- Pérez, J. (2010): *Edificios inteligentes*. Master en Tecnologías Avanzadas para una Arquitectura Sostenible, España. Pag. 14.
- Pinchevsky, M. (2010): *Construir y proteger*. Revista Edificar, Vol. 6, Ecuador. Pag. 12
- Ucar, J. (1988): *Control energético mediante el diseño de la arquitectura. Emplazamiento. Parámetros de ubicación y entorno. "Una experiencia de diseño bioclimático"*, Proyectos y conferencias realizadas en las sedes de los Colegios de Arquitectos de Zaragoza, Bilbao, Valencia y Barcelona, ISBN 84-7753-084-X, España. PAG. 21
- Universidad Nacional de Medellín. (2010): *Manual de Gestión Socio-Ambiental para Obras de Construcción*. Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, p. 1-152, Medellín, Colombia. Pag. 17.
- Tinoco O. (2004): *Externalidades ambientales en las obras de ingeniería civil*. Tesis de licenciatura en ingeniería civil. Facultad de Ingeniería,

Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria,  
México. Pag. 22.

## **CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO MEDIOAMBIENTAL AL ÁREA DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO “LA GRAN MANZANA”.**

En el capítulo se presentan la descripción del área objeto de estudio, los métodos utilizados para la materialización de la investigación, así como los resultados y el procesamiento de los mismos, de una encuesta realizada a moradores y comerciantes del área donde se ejecutó el proyecto constructivo “La Gran Manzana”.

### **2.1 Descripción del área de estudio.**

#### **2.1.1 Descripción de Guayaquil**

##### **Ubicación geográfica de Guayaquil**

Guayaquil está localizada en la costa del Pacífico en la región litoral de Ecuador, el este de la ciudad está a orillas del río Guayas, a unos 20 kilómetros de su desembocadura en el océano Pacífico, está rodeada por el Estero Salado en su parte oeste-sur y el inicio de la Cordillera Chongón-Colonche en el oeste-norte. La ciudad se divide en 16 parroquias urbanas, aunque dentro de la nueva administración municipal, su organización consiste de 74 sectores.

El área urbana de Guayaquil se alinea entre las ciudades más grandes de América Latina. Es además un importante centro de comercio con influencia a nivel regional en el ámbito comercial, de finanzas, cultural, y de entretenimiento.

Guayaquil se destaca entre las ciudades ecuatorianas por su elevado uso de tránsito masivo, y por su densidad total y la diversidad de su población. El puerto de la ciudad es uno de los más importantes de la costa del Pacífico

oriental. El 70% de las exportaciones privadas del país sale por sus instalaciones, ingresando el 83% de las importaciones. Además, por su posición de centro comercial, se ha denominado a la ciudad como la "*capital económica del país*" por varios años, esto es debido a la cantidad de empresas, fábricas, y locales comerciales que existen en toda la ciudad. Otro apodo muy común entre la población es el de la "*Perla del Pacífico*".

Coordenadas geográficas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Latitud: -2° 10' S</li><li>• Longitud: 79° 54' O</li><li>• Coordenadas UTM: N8128385.172; E19741554.450; zona: -0.00; factor escala: 4690</li></ul>



**Relieve e hidrografía.-** La ciudad de Guayaquil se encuentra situada en la cuenca baja del río Guayas, que nace en las provincias de Pichincha y de Cotopaxi, y desemboca en el Golfo de Guayaquil en el Océano Pacífico. Recibe las aguas de los ríos Daule y Babahoyo. La cuenca del Guayas es la más grande de la vertiente del Pacífico, con 40.000 km<sup>2</sup> y una extensa área de la costa ecuatoriana bañada por el río del mismo nombre y toda su red de afluentes.

La ciudad es en su mayor parte llana, con elevaciones como el cerro Santa Ana, en su ladera oriental se encuentra el Barrio Las Peñas, el cerro del Carmen, contiguo al Santa Ana, donde se encuentra el monumento del Corazón de Jesús, el cerro San Eduardo, en la zona noroccidental y hacia el oeste el cerro Azul, máxima elevación de la ciudad junto a las ciudadelas Los Ceibos y Los Olivos.

**Recursos naturales.-** La región donde se ubica Guayaquil tiene suelos muy fértiles que permiten una abundante y variada producción agrícola y ganadera. Se cultiva algodón, oleaginosas, caña de azúcar, arroz, banano, cacao, café y



frutas tropicales como el mango, maracuyá (primeros exportadores mundiales), papaya, melones y muchas más. También se exportan flores y plantas tropicales del río Guayas, así como del bosque seco tropical de cerro Blanco, la presa de Chongón con su gran lago artificial y Puerto Hondo con los manglares y brazos de mar navegables.

Es destacable la producción y explotación pesquera, sustentada principalmente en la crianza en cautiverio de camarón, del cual Ecuador fue, antes de un sinnúmero de plagas y problemas, uno de los principales exportadores mundiales, en plena recuperación actualmente, así como la pesca de atún, sardinas, y muchas otras variedades de peces, tanto para el consumo interno, como para la exportación, en forma natural (congelado), en conservas, o con valores agregados; la mayoría de la flota y las industrias se encuentra asentadas en los alrededores del Golfo de Guayaquil

En el área del golfo existen yacimientos de gas natural de gran potencial, por ello toda su plataforma continental es considerada como de prospección petrolera. Hay que destacar la reserva ecológica de Manglares de Churute, que está situada en los márgenes de la desembocadura del río Guayas.

**Demografía.-** La población de Guayaquil es de 3.050.728 habitantes en su área metropolitana (INEC 2010). La tasa anual promedio de crecimiento poblacional es de 2,50%.

### **2.1.2 Descripción del área de influencia del proyecto constructivo de La Gran Manzana.**

El proyecto La Gran Manzana, estará ubicado en la Av. Joaquín Orrantia González, entre la Av. Dr. Leopoldo Benítez Vinuesa y el 1er. Pasaje 1A N en la ciudad de Guayaquil. El mismo abarca manzanas, y contará con 2 edificios, uno de ellos destinado para departamentos, mientras que el otro será utilizado para oficinas y bodega.

El área de influencia directa corresponderá a las porciones de espacio geográfico que reciben los impactos directos del proyecto, esta fue se ha definido mediante un análisis en el que se estudiaron las áreas con mayor probabilidad a ser afectadas por el proyecto. El área de influencia directa, se ha determinado que será sobre el entorno físico, social y ambiental.

En lo que se refiere a la influencia sobre el entorno físico, podemos decir que la zona en que se va a desarrollar el proyecto y dos cuadras aproximadamente después de cada lado del lindero será la más afectada. Para determinar el área de influencia directa se ha de considerar los siguientes factores:

- Tráfico vehicular del área de estudio, congestionamientos debido a las acciones del proyecto, transporte de materiales, eliminación de escombros, movimiento de maquinaria, volquetas, camiones y otros.
- Congregación de personas debido a la existencia de centros comerciales y hoteles en la cercanía.
- Ubicación de residencias en los alrededores del proyecto.
- Cambios de direcciones de tráfico por la necesidad de uso de algunas vías importantes.
- Movimiento peatonal dentro de la zona de proyecto.
- Afectación de actividades comerciales debido a las interrupciones de las vías.
- Perjuicio a la población por causa de la generación de ruido, emisiones atmosféricas, interrupciones de servicios básicos por acometidas reparadas o nuevas instaladas.
- Impactos ambientales al medio biótico por la generación de ruido y emisiones atmosféricas.
- Demanda de locales de servicios para las personas que trabajarán durante la construcción y el funcionamiento del proyecto.

El proyecto también influirá de forma directa sobre el entorno social, ya que dará la posibilidad a los negocios del sector a tener mayor movimiento en sus actividades.

Adicionalmente, muchos obreros y profesionales serán beneficiados con la oportunidad de laborar en la construcción. Así mismo, empresas proveedoras de tuberías, cemento y otros materiales de la construcción serán llamadas a proporcionar sus servicios. El proyecto influirá de manera positiva en el aspecto socio-económico de los participantes.

**Gráfico 2.1: Área donde se desarrolla el proyecto.**



### **Medio físico**

Se considera el medio físico como fuente de recursos, respetando la capacidad de renovación, priorizando la reutilización y jerarquizando los aprovechamientos; otro elemento intrínseco a considerar en el medio físico es el paisaje como percepción de una serie de formas, procesos y relaciones, con las principales características y problemáticas ambientales.

Así se podrá valorar mejor el territorio, conocer el significado y función de los elementos y procesos que se dan en él, estimar su potencialidad y fragilidad, sus riesgos naturales, su capacidad de acogida para distintas actividades y evaluarlos.

En la descripción del medio físico, se tomó en consideración varias variables, de las que a continuación se describen las más importantes:

### **Calidad de aire**

Con el fin de conocer la calidad de aire en el área de influencia directa del proyecto La Gran Manzana, se procedió a contratar al Laboratorio CESTTA de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo para la realización del monitoreo ambiental de gases: (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>). De los resultados obtenidos se

puede concluir que las concentraciones de los contaminantes sujetos a control se encuentran dentro de los límites establecido por el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), en el Libro VI, anexo 4.

**Tabla 2.1: Monitoreo ambiental de gases (PM10, PM2.5, CO, NO2, SO2)**

PUNTO DE MUESTREO	PM10 (ug/m3)	PM2.5 (ug/m3)	CO (ug/m3)	NO2 (ug/m3)	SO2 (ug/m3)
Límite (ug/m3)	150	65	10000	150	350
Av. Joaquín Orrantia G. entre Av. Dr. Leopoldo Benítez y 1º Pasaje 1 A NE	79.69	35.34	386.62	0.0	0.0

Fuente: Laboratorio CESTTA

### **Ruido**

Se realizó un monitoreo de ruido identificando los puntos relevantes que son considerados como fuente de ruido puntual, dicho monitoreo fue realizado por el Laboratorio CESTTA de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Del análisis de los resultados, se puede concluir que el nivel de presión sonora en los puntos establecidos del proyecto La Gran Manzana supera los niveles máximos de ruido permisibles según el uso del suelo, establecido en el anexo 5 del Libro VI, Niveles de Ruido Ambiente del TULAS.

**Tabla 2.2: Resultados del monitoreo ambiental de ruido**

PUNTO DE MUESTREO	TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	**NPS	*LÍMITE dB(A)
Av. Joaquín Orrantia G. Entre Av. Dr. Leopoldo Benítez y 1º Pasaje 1A NE	ZC	71,20	60.00

Av. Dr. Leopoldo Benítez y 4º Callejón 14	ZC	71.00	60.00
Av. Joaquín Orrantía G. Y Av. Dr. Leopoldo Benítez (esquina)	ZC	71.00	60.00

\*Valores tomados de la Tabla 1 Niveles Máximos de ruido permisible según uso de suelo comercial.

TULAS Libro VI Anexo 5.ZC: Zona Comercial.

\*\* Nivel de Presión Sonora equivalente

**Fuente: Laboratorio CESTTA**

Cabe destacar que este impacto negativo solo será durante la primera fase de construcción donde se realizan excavaciones, luego los niveles sonoros irán disminuyendo.

### **Medio biótico**

De las investigaciones de campo efectuadas, así como de la información publicada sobre aspectos bióticos, se estableció la composición vegetal existente en el área de influencia directa ambiental del proyecto.

La metodología utilizada para la descripción del medio biótico presente en el área de influencia del proyecto fue de observaciones directas e indirectas por medio de recorridos en los cuales se tomaron fotos.

### **Flora**

El área de estudio presenta poca vegetación debido al desarrollo urbano de la zona. La mayoría de flora que se encuentra en el sector son plantas ornamentales de jardines y parques como plantas bulbosas, peregrinas, helechos, rabo de tigre (*Sansevieria trifasciata Laurentii*), Palmera botella (*Hyophorbelagenicaulis*), Palmera copo plumoso, Cycas (*Cycas resoluta*) Isora enana, rosas, bignonaceaeas, cactus.

## **Fauna**

El desarrollo urbano existente en el sector no ha permitido la presencia de especies faunísticas a gran escala, pero se han distinguido ciertas especies durante el levantamiento de la información. Las aves observadas fueron la paloma domestica (*Columba livia doméstica*), tortolita cruziana (*Columbina cruziana*), Garrapatero (*Crotophaga sulcirostris*), colibríes como el cacique veranero, y pájaro brujo (*Pyrocephalus rubinus*). El único reptil observado fue la iguana (Iguana iguana), encontrada en un parque cercano al sector donde se desarrollará el proyecto. Se observaron pocos insectos tanto rastreros como las hormigas y voladores como los chapuletes.

## **Medio perceptual**

- **Paisajismo:** El paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás. Según como sean las características, especialmente geológicas, topográficas, vegetales y de los usos tradicionales del terreno por el ser humano, aparecerán distintos paisajes.

## **Medio socio-económico**

El crecimiento y desarrollo económico de la ciudad de Guayaquil históricamente ha estado sustentado en las actividades secundarias del comercio, los servicios de la banca y las finanzas asociadas al comercio agro-exportador. La posición geográfica privilegiada de la ciudad de Guayaquil le ha permitido ejercer estas actividades a través del puerto marítimo. Para la obtención de información se acudió al método de la consulta documental, utilizando como principal fuente documentos e investigaciones del municipio de Guayaquil, que permitió establecer el marco general socioeconómico del proyecto.

Los principales aspectos socioeconómicos se detallan a continuación:

- Los trabajadores de los establecimientos investigados en el área de estudio presentan un buen nivel de escolaridad.
- Aproximadamente tres de cada cinco personas están cursando o han terminado el nivel medio de formación escolar.
- Una de cada cinco personas ha cursado o concluido el nivel de formación académica y profesional.
- Es de notar la ausencia de analfabetismo entre la población investigada.
- Toda la población es provista de agua potable, alcantarillado, alumbrado, telefonía fija y transporte público.
- El total de las familias de la zona tiene provisión del agua potable a través de la red pública, y cuenta realiza la disposición de las excretas a través de la red de alcantarillado sanitario.
- Todas las familias cuentan con servicio de recolección de desechos sólidos, el mismo que es proporcionado por la municipalidad del cantón a través de carros recolectores.
- Ninguna de las familias realiza actividades de reciclaje con los desechos sólidos.
- En el área de influencia del proyecto se observan residencias y también negocios informales, centros comerciales y cadena de hoteles.

## **2.2 Materiales y métodos utilizados en la investigación.**

Para la materialización de la investigación se utilizaron métodos teóricos y métodos empíricos con el fin de estructurar los aspectos teóricos que fundamentan la misma, permiten formular la Hipótesis a demostrar, así como obtener la información de campo requerida y procesarla de forma tal que permita proponer un plan de acciones que permita reducir los impactos ambientales en el área estudiada.

### **2.2.1 Métodos teóricos.**

Dentro de los métodos teóricos utilizados se cuentan los siguientes:

- **Método histórico:** Permite conformar el marco teórico de la investigación, permitiendo procesar información referida a las obras civiles estructurales y los principales impactos ambientales provocados por las mismas en los lugares donde se ejecutan.
- **Método dialéctico:** Permite conformar el marco contextual de la investigación así como comparar los resultados de la investigación con la práctica desarrollada por otros Autores en el tema de estudio.
- **Método Hipotético – Deductivo:** Permite desde una visión lógica del fenómeno estudiado formular y demostrar la Hipótesis de partida a la investigación realizada y desarrollar un plan de acciones mitigadoras del impacto en la zona deteriorada por el proceso constructivo.

### **2.2.2 Métodos empíricos**

Para materializar la investigación se utilizaron las siguientes modalidades de la investigación:

**Investigación de campo.**-Para buscar la información de campo, se utilizó el método de la encuesta, mediante la técnica del cuestionario dirigido a los moradores y comerciantes ubicados en la zona de influencia del proyecto constructivo, para determinar las afectaciones ambientales presentes y las



posibles causas que las provocan. Se utilizó la técnica de la observación (asentamiento de secuencias visuales a través de la fotografía), para de ésta manera reforzar la información obtenida mediante la encuesta.

Los resultados de esta fase de la investigación serán la base para la propuesta del plan de acciones dirigidas a mitigar el impacto ambiental presente en la zona estudiada.

**Métodos estadísticos.-** Se utilizó la fórmula de Mazón (2010) para el cálculo del tamaño de la muestra y se hizo uso de la hoja de cálculo para la graficación de los resultados, y luego analizarlos e interpretar los fenómenos estudiados con un alto grado de confiabilidad. El tamaño de la muestra a encuestar fue de:

$$n = \frac{Z^2 * pq * N}{NE^k + Z^2 * pq}$$

Dónde:

N: población universo = 3.050.728 (habitantes)

E: error admisible entre 0,02 y 0,30 = 0,05

k: Coeficiente de correlación del error (2)

Z= Nivel de confianza = 1,95

P= Variabilidad positiva = 0,5

Q= Variabilidad negativa = 0,5

$$n = \frac{1,95^2 * 0,5 * 0,5 * 3.328.534}{3.328.534 * 0,05^2 + 1,95^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{3.164.187,63}{8322,2856}$$

$$n = 380$$

Esta fórmula se ha utilizado porque se conoce el tamaño de la población, y por lo mismo representa una ventaja ya que al conocer exactamente el tamaño de la población, el tamaño de la muestra resulta con mayor precisión y se puede ahorrar recursos y tiempo para la aplicación y desarrollo de la investigación.

Se considera una confianza del 95%, con un porcentaje de error máximo del 5%, utilizando las tablas, o la función `DISTR. NORM. ESTAND. INV ()` de *Excel*, se puede calcular el valor de  $Z$ , de tal forma que la confianza sea del 95%, es decir, buscar un valor de  $Z$  tal que  $P(-Z < z < Z) = 0.95$ . Utilizando las tablas o las funciones de *Excel* se pueden obtener, resulta que  $Z = 1.95$ . Hay que considerar que  $p$  (variabilidad positiva) y  $q$  (variabilidad negativa) son complementarios, es decir, que su suma es igual a la unidad:  $p + q = 1$ , entonces los valores de variabilidad son  $p = q = 0.5$ .

**Análisis documental:** La consulta de la documentación sobre el proceso inversionista permitió conocer, analizar y valorar el impacto negativo que se fue sucediendo en el área objeto de estudio.

Determinándose los posibles impactos ocasionados por el proceso constructivo del proyecto, entre los cuales destacan:

- Impactos ocasionados por la actividad: limpieza de terreno, se considera que esto causará un impacto leve en el componente biótico, ya que en la vegetación podrían existir diferentes insectos.
- Impactos ocasionados por la actividad: instalación de campamento, la instalación del campamento puede generar ruidos, ya que este envuelve sub-actividades como transporte, ensamblado de oficina, bodega e instalación provisional de servicios básicos. La instalación de un campamento de obra alterará el paisaje de la zona, el cual está compuesto en su mayoría por residencias, centros comerciales, hoteles y vegetación recreativa.

- Impactos ocasionados por la actividad: colocación de anclajes, esta actividad impactará el componente aire en su factor ruido.
- Impactos ocasionados por la actividad: excavación, relleno y compactación, al igual que la actividad de anclaje esta afectara al componente aire por la presión sonora.
- Impactos ocasionados por la actividad: Mampostería, trabajos de albañilería, enlucidos, revestimientos y acabados. Los trabajos que componen la actividad representan impactos positivos y negativos. Entre los negativos se encuentra el ruido ocasionado por actividades como enlucido y acarreo de material. El impacto positivo está dado por la generación de puestos de trabajo.
- Impactos ocasionados por la actividad: Instalación de Sistemas de AAPP, AALL, AASS, AACC, ELECT. La instalación de servicios básicos en la infraestructura del proyecto beneficiara al factor generación de empleo.

### **2.3 Resultados de la encuesta aplicada a moradores y comerciantes de la zona.**

En total fueron encuestadas 380 personas y los resultados de este proceso se muestran a continuación:

Como se observa en la Tabla 2.3 del criterio de los encuestados el 75% de los mismos lleva viviendo más de seis años en la zona, y en menor porcentaje 15 años en la zona ya que la misma en esa fecha era área del aeropuerto “Simón Bolívar”, el cual paulatinamente fue cediendo terrenos para el asentamiento de la ciudadela, la cual en los últimos 10 años ha tenido un crecimiento acelerado.

**Tabla 2.3. Tiempo de residencia de los encuestados en la zona**

ITEMS	FRECUENCIA	%
Menos de 3 años	20	5
Entre 3 y 6 años	65	17
Entre 6 y 10 años	41	11
Entre 10 y 15 años	244	64
Más de 15 años	10	3
Total	380	100

Fuente: Elaboración Propia

El 95% de los encuestados manifiestan estar conforme con la calidad de los servicios básicos que reciben en la zona como se muestra en la Tabla 2.4. Los aspectos que fundamentan esa valoración son los siguientes:

- Toda la población es provista de agua potable, alcantarillado, alumbrado, telefonía fija y transporte público.
- Todas las familias cuentan con provisión del agua potable a través de la red pública, y de la disposición de las aguas servidas a través de la red de alcantarillado sanitario.
- Todas las familias cuentan con servicio de recolección de basura, el mismo que es proporcionado por la M. I. Municipalidad de Guayaquil a través de carros recolectores, por lo que ninguna de ellas realiza actividades de reciclaje con tales desechos.
- Cuando sufren quebrantos en su salud, el 70% de los encuestados declaró que concurre a establecimientos públicos (hospital y dispensario médico) para lograr atención en salud. El restante 30% de la población acude a médicos particulares para su atención en salud.

- Sobre la recreación el 100% de los encuestados manifestó estar conforme pues en la zona de estudio existe un complejo recreacional en el que se ha incorporado espacios verdes para el solaz de los visitantes. Además de este complejo, existe el centro comercial Mall del Sol, amplio espacio con ambientes recreacionales suficientes para niños, jóvenes y adultos.
- Sobre la vivienda, el 80% de los moradores son propietarios y un 20% arrendatarios. El 64% de las viviendas tienen cubiertas de losa, el 21% poseen techos de asbesto y el 15% restante posee techos de zinc. De forma general la calidad de la vivienda es buena.

**Tabla 2.4: Calidad de los servicios básicos que se reciben en la zona estudiada.**

ITEMS	FRECUENCIA	%
Buena	360	95
Regular	20	5
Mala	0	0
Total	380	100

Fuente: Elaboración Propia

El 47% de los encuestados manifiesta que la construcción de esta obra ha tenido una significación importante para todos los moradores del lugar, por las oportunidades de empleo, así como por los aportes paisajísticos que la misma le ha dado al entorno. El 35% restante plantea que esta obra no era indispensable, ya que no influye para nada en la calidad de vida de los moradores de la zona de influencia de la misma. Es de destacar que de una forma u otra ninguno de los encuestados se siente indiferente ante la magnitud de esta inversión como se puede observar en la Tabla 2.5. Los impactos favorables de la obra según los encuestados que opinan favorablemente sobre la materialización del proyecto.

**Tabla 2.5: Importancia que le atribuyen los encuestados al proyecto La Gran Manzana.**

ITEMS	FRECUENCIA	%
Importante para la comunidad	180	47
No es necesario para la comunidad	132	35
Complicaría la calidad de vida de la comunidad	43	11
Me es indiferente	25	7
	380	100

Fuente: Elaboración Propia

El 68% de los encuestados considera que en el proceso de construcción de la obra se ocasionarán perjuicios ambientales para la población que habita en la zona de estudio, muchos de ellos indeseables y que disminuirán la calidad ambiental de la zona sensiblemente.

Los impactos ambientales negativos para la población tienen que ver con el ruido, el polvo, la acumulación de basura, y otros relacionados con la presencia de mucha maquinaria en la zona de mayor concentración de tráfico vehicular pesado, produciéndose a veces irrespeto a las personas mayores.

La categorización de los potenciales impactos ambientales negativos que se producirían en la construcción de la obra se visualizan como se muestra en la Tabla 2.6.

**Tabla 2.6. Influencia del proyecto sobre el área estudiada.**

ITEMS	FRECUENCIA	%
La favorecería	110	29
Generará impactos ambientales indeseables	259	68
No debe influir sobre el medio ambiente	11	3
	380	100

El 100% de los encuestados considera que en el proceso de construcción de la obra ocasionará perjuicios ambientales para la población que habita en la zona de estudio, e incluso para la salud de ellos, ya que la calidad ambiental de la zona disminuirá por la emisión de particulados al aire y la presión sonora.

Además los encuestados expresaron que la ejecución de la obra generara mayor cantidad de residuos por el acarreo de materiales de construcción y que por el incremento del tráfico por transporte de materiales podrían provocarse accidentes en la zona de influencia del proyecto. Mientras que un 53% manifestó su descontento por posible aberturas de huecos y rajaduras en sus viviendas producto de las excavaciones para la obra.

**Tabla 2.7. Impactos generados por el proyecto en la zona estudiada.**

ITEMS	FRECUENCIA	%
Alta generación de Polvo	380	100
Alta generación de ruidos	380	100
Incremento de los residuales sólidos	380	100
Incremento del tráfico y los peligros de accidentes	275	72
Apertura de huecos peligrosos para el tráfico de las personas	200	53
Deterioro de las viviendas por rajaduras y otros problemas	200	53
Disminución de la actividad comercial en la zona	100	26

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la Tabla 2.8, el 74% de los moradores del sector manifestaron que la ejecución de la obra generaría posibles fuentes de trabajo para el sector, ya que se necesitaria mayor cantidad de mano de obra en ciertas actividades de construcción tales como la mampostería, la instalación de redes eléctricas y de agua entre otras, mientras un 26% se mostró indiferente ante la posibilidad de generación de fuentes de trabajo.

**Tabla 2.8. Generación de empleo del proyecto en la zona estudiada.**

ITEMS	FRECUENCIA	%
Si	280	74
No	100	26
	380	100

Fuente: Elaboración propia.

El 74% de los encuestados manifiesta que la construcción de esta obra ha tenido una significación importante para todos los moradores del lugar, ya que la instalación del mismo crea plusvalía para sus terrenos y crea nuevas oportunidades de empleo, generando desarrollo tanto social como económico. Otro 20% plantea que esta obra no crea beneficio al sector, ya que esta es un área urbana que ya contaba con suficientes edificios y tiendas.

**Tabla 2.9: Impactos sociales y económicos del proyecto en la zona estudiada.**

ITEMS	FRECUENCIA	%
Si	280	74
No	75	20
No sabe	25	7
	380	100

Fuente: Elaboración propia

El 87% de los encuestados aseveran que las condiciones ambientales en la zona no se ha visto afectada con el proceso constructivo, o que el área se restauró totalmente y las condiciones son similares a las originales. El 13% restante plantea que las viviendas de la zona sufrieron rajaduras y otros daños que aún permanecen, que se ha incrementado el tránsito en la zona, así como la delincuencia, aspectos estos que no existían antes de la inversión realizada.

**Tabla 2.9. Condiciones ambientales de la zona estudiada.**



ITEMS	FRECUENCIA	% QUE REPRESENTA
Mejores	50	13
Iguales	280	74
Peores	50	13
	380	100

Fuente: Elaboración propia

De forma general los encuestados consideran favorables las condiciones medioambientales actuales de la ciudadela, aunque aún persisten impactos que deben ser mitigados, dentro de los más significativos se encuentran la deforestación fundamentalmente en áreas verdes y los niveles de ruido. Otros aspectos como la deficiente educación ambiental entre los moradores de la ciudadela y la necesidad de incrementar el número de tanques colectores y los puntos de recogida de residuos se cuentan también entre las medidas que con mayor frecuencia fueron propuestas por los encuestados.

**Tabla 2.10: Propuesta de acciones para mitigar posibles impactos**

ITEMS	FRECUENCIA	%
Implementar acciones de reforestación con plantas ornamentales y otras especies típicas de la zona	350	92
Incrementar los puntos de recolección de residuos sólidos urbanos	150	39
Tomar medidas que permitan disminuir los niveles de ruido en la zona	56	15
Incrementar las acciones de educación ambiental con los habitantes de la ciudadela	45	12

Mejorar las condiciones de alcantarillado sanitario y pluvial en la ciudadela	20	5
---	----	---

Fuente: Elaboración propia

El 74% de las personas encuestadas está de acuerdo que de si se implementa un plan de prevención, control y mitigación de las acciones realizadas y efectos ocasionados en las fases de construcción y funcionamiento del proyecto, beneficiará no solo a los moradores sino a la ciudad en su conjunto, ya que en base a estas medidas se vigilará que la ejecución y funcionamiento de la obra, se realice cumpliendo lo establecido en las ordenanzas municipales, leyes y normas vigentes del país y la ciudad y que por lo tanto el objetivo general del diseño de las medidas ambientales sería evitar que las actividades del proyecto deterioren la calidad del ambiente tanto del área de implantación como de influencia, a través del seguimiento de programas de control. Y en un menor porcentaje se mostraron indiferentes ante esta situación.

**Tabla 2.11: Impactos de un plan de acciones**

ITEMS	FRECUENCIA	% QUE REPRESENTA
Mucho	280	74
Poco	50	13
Nada	50	13
	<b>380</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones del capítulo II

- Entre los principales problemas ambientales que se han diagnosticado se encuentran la contaminación mediante la emisión de particulados, el alto nivel de ruido que se da en el proceso constructivo es decir contaminación acústica y la generación de residuos sólidos.
- La construcción del proyecto La Gran Manzana, genera fuentes de ingresos en todas sus etapas, en primer lugar en la fase de construcción,

posteriormente en su fase de funcionamiento se crearan miles de nuevas plazas de empleo, lo que tributa a la economía de la ciudad.

- Existe aún malas prácticas de construcción lo que provoca impactos negativos al ambiente en las que se desarrollan.

## **Referencias bibliográficas**

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC): Censo 2010 del Ecuador.

Mazon, R., Lin, D., Marshall, D. (2010): *Estadística para economistas*. Décima Edición. España.

Tratado Unificado de Legislación Ambiental del Ecuador (TULA's). (2008): *Libro VI*, Ecuador.

## **CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE PLAN DE ACCIONES PARA PREVENIR Y MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO LA GRAN MANZANA**

En el presente capítulo se establecen, diseñan y describen las medidas ambientales necesarias para prevenir, controlar, mitigar y minimizar los posibles impactos negativos que han sido identificados para la ejecución del proyecto La Gran Manzana, ya sean sociales o causados de desechos líquidos, sólidos y gaseosos provenientes del proceso constructivo.

### **3.1 Plan de medidas para prevenir y mitigar los impactos del proyecto La Gran Manzana.**

Las medidas propuestas surgen a partir de los posibles impactos identificados en el estudio de impacto ambiental realizado al proyecto La Gran Manzana. Las

mismas formarán parte del Plan de Manejo Ambiental que se deberá implementar para mitigar los impactos de esta inversión, durante y posterior a la ejecución de la misma. Implementando las acciones que se proponen se vigilará que la ejecución y funcionamiento de la obra, se realicen cumpliendo lo establecido en las ordenanzas municipales, leyes y normas vigentes del país y la ciudad.

Dentro de las actividades de cada medida se incluyen Buenas Prácticas Ambientales (BPA), las cuales son uno de los instrumentos más eficaces para la mejora medioambiental, se basan en la realización de una serie de actuaciones, reduciendo las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales en forma de contaminantes (residuos, emisiones o vertidos). Las medidas y acciones se basan en el desarrollo social y económico que genere el proyecto; son beneficiosas tanto social como económicamente, y fijan directrices sobre la asistencia técnica y capacitación de trabajadores en cada una de las fases del proceso constructivo.

En el plan de manejo el inversionista deberá incluir los costos de cada Medida en el presupuesto del proyecto. Así mismo se determinará un cronograma de aplicación de las medidas, para su cumplimiento oportuno.

Es de suma importancia que todos quienes se encuentren involucrados en la construcción, operación, mantenimiento y posible abandono de la obra, estén familiarizados con las políticas, objetivos, planes, y procedimientos ambientales y de salud y seguridad, establecidos para el Proyecto La Gran Manzana.

### **3.1.1 Medida 1. Información y participación ciudadana**

#### **OBJETIVO:**

- Dar a conocer los reglamentos, normas y especificaciones que deben cumplirse en la obra.
- Promover que la sociedad civil se transforme en un interlocutor activo de la toma de decisiones.

- Informar adecuadamente a los habitantes del área de influencia sobre el proyecto, sus impactos y las medidas ambientales a seguir para contrarrestarlas.

## **POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Salud y Seguridad Laboral y Pública
- Carencia de información de la comunidad influenciada en el área del proyecto.
- Dificultades con trabajadores para el desarrollo del proyecto y la implementación de las medidas ambientales.

- **Actividad 1.1. Charla - Taller de Inducción dirigido a los trabajadores de la obra.**

### **Procedimiento:**

Se realizará una charla – taller donde se dé a conocer el contenido del Plan de Manejo Ambiental, la normativa ambiental, normas y recomendaciones de seguridad industrial y salud ocupacional, así como la aplicación de primeros auxilios en casos de emergencia.

El objetivo de los temas que se impartan será dar a conocer a los obreros los diferentes componentes y medidas del plan de manejo ambiental del proyecto, y facilitarles los conocimientos básicos para que realicen sus actividades cumpliendo con las medidas ambientales y sobretodo buscando la seguridad laboral para todo el personal.

Con las nociones de primeros auxilios y del plan de contingencias que se les impartirá se ayudará a sostener situaciones de emergencia durante la fase de construcción.

### **Resultados esperados:**

- Trabajadores capacitados y responsables que cumplan con las medidas ambientales.
- Minimizar la ocurrencia de accidentes comunes que sean previsibles.

–Trabajadores capacitados para atender emergencias básicas por accidentes.

- **Actividad 1.2. Charla - taller de inducción dirigido a moradores del área de influencia.**

**Procedimiento:**

Se realizará una charla – taller donde se dé a conocer el contenido del Plan de Manejo Ambiental, la normativa ambiental, normas y recomendaciones de seguridad y salud para los moradores del área de influencia, así como la aplicación de primeros auxilios y del plan de contingencia en casos de emergencia.

El objetivo de los temas propuestos es dar a conocer a los moradores del área de influencia los diferentes componentes y medidas del plan de manejo ambiental del proyecto, y facilitarles los conocimientos básicos para que realicen sus actividades cotidianas considerando las medidas ambientales y sobretodo buscando la seguridad pública del sector. Adicionalmente se les presentará el plan de contingencias de la obra, para que sepan cómo actuar en caso de alguna emergencia originada en la construcción.

**Resultados esperados:**

- Personas con conocimiento y conscientes del proyecto que se realiza.
- Seguridad y Salud Pública.
- Minimizar la ocurrencia de accidentes comunes que sean previsibles.
- Personas capacitadas para reaccionar adecuadamente en contingencias.

**3.1.2. Medida 2. Señalización e iluminación**

**OBJETIVO:**

- Evitar embotellamientos y alteraciones en la circulación peatonal del sector.
- Evitar los accidentes potenciales de tránsito y los riesgos para transeúntes.
- Orientar a los usuarios de la obra dentro de la misma.

## **POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Alteración en el tráfico vehicular y peatonal
- Seguridad Pública y Laboral.

- **Actividad 2.1. Instalación de señales preventivas.**

### **Procedimiento:**

Se colocará letreros de señalización y precaución, en lugares estratégicos de la obra y sus alrededores. Estas señalizaciones responderán a la normativa vigente, dispuesta por el Ministerio de Obras Públicas del Ecuador.

-Los letreros deben indicar:

- Desvíos
- Peligros
- Riesgos
- Voltajes
- Excavaciones
- Hormigón fresco
- W. C. o baterías sanitarias
- Agua no potable o no apta para consumo
- Control de velocidades
- Direcciones especiales para pasar por la obra y sus alrededores.

-Los letreros serán colocados con suficiente anticipación para advertir la restricción y riesgo de la zona.

### **Resultados esperados:**

- Prevenir a los transeúntes y trabajadores, las diversas situaciones de riesgo.
- Indicar ubicación de letrinas, oficinas, lugares de carga-descarga y desecho de materiales.
- Disminuir el impacto en la infraestructura de red de transporte y comunicaciones

- **Actividad 2.2. Instalación de iluminación en la obra.**

**Procedimiento:**

- Se colocará la iluminación necesaria en la obra, para el caso de trabajos nocturnos, con el fin de evitar situaciones de riesgo para los obreros, los transeúntes y conductores de la zona.
- Se utilizará reflectores Los reflectores deberán ser de intensidad de 400W
- De preferencia deberá evitarse los trabajos nocturnos, pero de darse el caso estos deberán contar con una iluminación suficiente para que los obreros realicen sus actividades, y que no haya ningún tipo de accidentes en la obra.

**Resultados esperados:**

- Brindar seguridad en las instalaciones de la obra y sus alrededores.
- Evitar accidentes en las instalaciones de la obra y sus alrededores.

**3.1.3. Medida 3. Control de insumos y materiales de obra**

**OBJETIVO:**

- Evitar el desperdicio de materiales.
- No exponer a los trabajadores a sustancias o materiales peligrosos para la salud y seguridad.
- Prevenir cualquier falla durante el funcionamiento de los equipos.
- Registrar el uso de los equipos calificados y en buenas condiciones.
- Controlar la aplicación de estándares de seguridad para manejo de insumos materiales.

**POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Salud y Seguridad Laboral.
- Salud y Seguridad Pública.



– **Actividad 3.1. Normas para el manejo de envases y envolturas.**

**Procedimiento:**

Se deberán cumplir las siguientes normas para el manejo de envases:

- No dejar caer sobre o resbalar junto a objetos agudos o cortantes.
- Mantener bien tapado para impedir goteo.
- Mantener luces, fuego y chispas lejos
- Proteger los envases de daños físicos
- No usar el recipiente como vaso de disolución o mezcla.
- Deben estar correctamente identificados.
- Deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.
- Ecurrir completamente los recipientes y ajustar las tapas antes de devolverlos.
- Tambores de metal (para líquidos o semilíquidos):
- Mantener a la sombra y lejos del calor.
- Nunca usar presión para vaciar; el tambor no es un recipiente a presión.
- Recipientes de plástico con o sin empaque adicional (para líquidos y semilíquidos).
- Mantener el recipiente fuera del sol y lejos del calor.
- Nunca usar presión para vaciarlo. El recipiente no es un recipiente a presión.
- Retirar la tapa con cuidado para reducir la posible presión interior.
- Sacos de despacho.
- Proteger de contacto directo con agua o humedad excesiva.
- Mantener fuera del sol y lejos del calor.
- En caso de perforación, usar un saco adicional más grande y cerrarlo adecuadamente.
- Deben almacenarse en un lugar seco, y una vez abiertos deberán cerrarse bien luego de extraer una cantidad para evitar que su contenido se riegue.
- Envases metálicos de aerosoles.
- No exceder los 40 °C en almacenamiento.
- No deben colocarse directamente en el suelo, sino en plataformas o en perchas.

Se deberá capacitar al personal en el correcto manejo de los envases, ya sea mediante una charla o repartiéndoles instructivos de fácil comprensión.

Se deberá evaluar mensualmente el correcto desempeño de los trabajadores de la obra al momento de manejar envases y productos químicos.

### **Resultados esperados:**

Minimizar las eventualidades producidas por mal manejo de los insumos, como accidentes, derrames o afectaciones a la salud y seguridad en general.

### **- Actividad 3.2. Control y gestión del consumo de recursos.**

#### **Procedimiento:**

-Se debe procurar comprar materiales que para su fabricación consuman menos recursos naturales y energía.

-Los materiales empleados en obra deben ser lo menos agresivos para el medio ambiente y la salud de los trabajadores y moradores del área de influencia.

-Buenas inspecciones de las instalaciones provisionales en obra, y de las instalaciones finales de los edificios contribuyen a prevenir fugas por averías o conexiones incorrectas, que traen sobre consumos y gasto innecesario del recurso agua.

-En las oficinas de obra y en las instalaciones finales de los edificios y sus exteriores, se debe procurar usar lámparas ahorradoras o fluorescentes que consumen menos energía eléctrica que los focos convencionales.

-El buen estado de los vehículos de obra y de la maquinaria en general ayuda a ahorrar el consumo de combustibles y por ende disminuye las emisiones de gases de combustión y polvo a la atmósfera.

-No emplear áridos extraídos de canteras incontroladas.

-Procurar usar materiales de construcción de la zona o cercanos.

-No emplear productos de un solo uso, utilizar material de mejoramiento reciclado.

- Se debe realizar una buena gestión del consumo eléctrico e introducir medidas de ahorro. Esto incluye no despilfarrar agua en las labores de obra.
- Realizar un control de las herramientas y utillajes, evitando pérdidas y alcanzando rendimientos óptimos.
- Considerar la meteorología a la hora de planificar los trabajos.

## **GESTIÓN DE LA ENERGÍA**

- Realizar campañas de información entre los empleados para el ahorro energético.
- Colocar termostatos en los sistemas de calefacción central en las nuevas edificaciones para reducir el consumo de energía.
- Realizar un estudio del consumo eléctrico por zonas con el fin de establecer objetivos de reducción.
- Aprovechar al máximo la luz natural y revisar continuamente los niveles de iluminación.
- Sustituir sistemas de alumbrado incandescente por sistemas basados en tubos fluorescentes o lámparas de sodio para reducir el consumo.
- Instalar interruptores con temporizador en las zonas de servicios, vestuarios, etc.
- Apagar los equipos y luces incandescentes que no se estén utilizando.
- Mejorar el aislamiento de las viviendas a construir para aprovechar mejor el sistema de climatización.
- Realizar revisiones regulares de los sistemas de climatización para optimizar el consumo de energía.
- Mantener en buen estado los vehículos y la maquinaria pesada para evitar sobre consumos de combustible.
- Organizar y optimizar el movimiento de la maquinaria para ahorrar combustible.
- Utilizar energías renovables.
- Tener en cuenta, cuando se planifica la construcción, las nuevas tendencias con criterios bioclimáticos.

## **GESTIÓN DEL AGUA**

- Instalar en las cocinas y baños dispositivos limitadores de presión, difusores y sanitarios de bajo consumo, ya que permiten una limpieza correcta con un menor consumo de agua.
- Instalar grifos monomando con temporizador en las instalaciones de trabajo, de forma que no exista la posibilidad de que se queden abiertos.
- Optimizar el uso en el riego de caminos o curado de estructuras.
- Limpiar las zonas de almacén asfaltadas mediante barredoras mecánicas para ahorrar agua.
- Solicitar la realización de inspecciones de la instalación de fontanería para detectar fugas, con especial atención a las tuberías de aguas negras y de vertidos.
- Utilizar sistemas de lavado por agua a presión o túneles para la maquinaria y los vehículos.
- Crear sistemas de drenaje para la recogida de agua.
- Instalar contadores de agua por zonas de producción para identificar las de mayor consumo y corregir las pérdidas de agua en las instalaciones.

## **CONSUMO DE PRODUCTOS**

- Atender a la variable ambiental en el aprovisionamiento, mediante la elección de materiales, productos y suministradores con certificación ambiental.
- Conocer el significado de las distintas etiquetas y certificaciones ecológicas.
- Evitar productos de un solo uso y priorizar elementos que se puedan recargar.
- Acordar con los proveedores la reducción de envases y la posibilidad de devolver los materiales sobrantes y embalajes; así se favorecerá la reutilización.
- Comprar material de oficina que ofrezca posibilidades de reutilización.
- Cumplir los requisitos de almacenamiento de cada material, de forma que se mantengan protegidos de lluvias, viento y temperaturas extremas.

- Utilizar materiales de construcción extraídos de zonas próximas.
- Elegir materiales provenientes de recursos renovables y obtenidos por medios de procesos respetuosos con el medio.
- Procurar que los materiales permanezcan espaciados (se podrá así facilitar su inspección) y que los tanques y cubas se adecuen a las características técnicas de cada producto.
- Reutilizar materiales de escombros y derribos.
- Usar pinturas y tintas con componentes naturales, evitando las basadas en disolventes y sustituyéndolas por otras con base de agua.
- Mantener los productos peligrosos aislados y bien cerrados para evitar derrames.
- Estudiar la posibilidad de utilizar áridos reciclados para las subbases.
- Adquirir productos que no tengan efectos negativos sobre el medio y la salud (bajo consumo energía reducido nivel de ruido, etc.).
- No adquirir elementos con materiales peligrosos.

Se deberá incentivar e informar a los trabajadores sobre las medidas adoptadas para la buena gestión de recursos, esto mediante charlas a los trabajadores.

### **Resultados esperados:**

Minimizar las eventualidades producidas por la mala selección de los materiales, el uso indiscriminado de materiales no ahorradores o ambientalmente sustentables, y por la falta de mantenimiento o inspecciones a las maquinarias e instalaciones de obra.

### **Medida 4. Utilización de elementos de protección personal**

#### **OBJETIVO:**

- Mantener la integridad física de los trabajadores y visitantes en obra.

#### **POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Salud Pública y Laboral
- Seguridad Pública y Laboral

**- Actividad 4.1. Suministro de elementos de protección personal.**

**Procedimiento:**

- Se deberá suministrar a cada trabajador y visitante dentro de la obra, un equipo completo de protección personal, que conste de: casco, guantes, tapones auditivos, botas, mascarillas, lentes de protección impermeables, arnés y cualquier otro implemento considerado necesario por el constructor. Así como deberá exigirse el uso de pantalones largos y camisas de colores vivos, con mangas cortas o si son largas deben ser ajustadas.
- Para los trabajos en altura se deberán adquirir arnés de seguridad de cuerpo completo, considerando que como máximo 30 trabajadores trabajarían en altura por cada edificio del proyecto. De esta manera se deberá contar con por lo menos 90 arnés de seguridad en el campamento de obra.
- Disponer de un sitio higiénico para guardar los equipos de protección personal en condiciones óptimas. (Caseta de trabajo)
- Renovar los equipos de protección personal cada vez que sea necesario, ya sea por pérdida o daño de los mismos.
- En esta obra se considera participarán alrededor de 500 obreros, por lo cual se deberá tener 500 equipos de protección personal para que cada trabajador proceda a utilizarlos en sus labores cotidianas.
- En caso de que intervengan más de 500 trabajadores en el desarrollo de la obra, se deberá tener en la obra el 100% de equipos de protección equivalentes a todos los trabajadores, con el fin de cumplir con la disposición de esta medida ambiental.
- No usar elementos que puedan originar un riesgo adicional de accidente como: corbatas, bufandas, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos y otros.
- Para la Protección respiratoria (Inhalación de polvos, vapores, humos, gaseo o nieblas, se deberá usar Filtros para polvo.

- Para la protección ocular (Proyección de partículas, vapores), se deberán usar gafas apropiadas para la construcción.
- Para la protección de pies (Cortaduras, heridas o golpes en pies), se deberá usar Botas de punta de acero para evitar las lesiones y proteger a los pies.
- Para la protección de manos (Cortaduras, quemaduras, heridas o golpes en manos) se usarán Guantes de lona o de otro material que deben ser cómodos y proteger al trabajador

Es de *OBLIGATORIEDAD* el uso de los implementos de protección personal. En caso de incumplirlo, la empresa puede establecer sanciones para los trabajadores de tal manera que se regule el uso de los EPP.

**Resultados esperados:**

Minimizar la ocurrencia de accidentes comunes que sean previsibles.

**3.1.5 Medida 5. Control de ruido**

**OBJETIVO:**

- Proteger de la contaminación sonora a la población cercana al proyecto.

**POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Seguridad Pública y Laboral
- Salud Pública y Laboral

**Actividad 5.1. Aislamiento de las paredes contra las emisiones sonoras.**

**Procedimiento:**

- El cuarto de los equipos generadores eléctricos, de climatización y demás, deberá ser construido con materiales que aíslen el ruido generado.
- Las paredes serán dobles de hormigón, con una capa de una barrera acústica definida por el constructor o diseñador (cartón, poliuretano o polietileno

expandido, lana de roca mineral), la cual irá en medio de las dos paredes de hormigón.

–Estas barreras acústicas disminuyen o atenúan la intensidad del ruido y lo limitan al área del cuarto de los equipos, mitigando los posibles impactos en los exteriores.

**Resultados esperados:**

Evitar la contaminación sonora de los moradores y los respectivos riesgos de salud que esto implica.

**Actividad 5.2. Control de horario de trabajo y de equipos en buen estado.**

**Procedimiento:**

–Se debe adaptar el horario de las actividades ruidosas (pilotaje, entre otros), a horarios que no interfieran con el descanso de las personas residentes en los sectores aledaños.

–Los horarios de las actividades ruidosas serán de 8h00 a 17h00, como máximo podrán extenderse hasta las 18h00 pero en casos extremos.

–Se debe realizar mantenimientos periódicos de los vehículos de obra para minimizar el ruido que emiten por causa del mal funcionamiento de una de las partes del motor.

**Resultados esperados:**

Evitar la contaminación sonora de los moradores y los respectivos riesgos de salud que esto implica.

**Actividad 5.3. Uso de protectores auditivos para los trabajadores.**

**Procedimiento:**

–Todo trabajador que deba realizar funciones o actividades laborales en situaciones que se encuentre expuesto a ruidos que sobre pasen los niveles permisibles de presión sonora, por tiempos prolongados, deberá usar



protectores auditivos adecuados para mitigar los impactos o daños que podrían ocasionarse en la salud.

–La exposición de los trabajadores a los niveles de ruido no deberá ser mayor a las 4 horas. Para evitar las exposiciones prolongadas ante el ruido laboral, se deberá llevar una programación adecuada del trabajo. También, se le debe indicar al trabajador tomar los turnos de descanso en lugares donde no se perciban niveles de ruido altos.

–Cada vez que se contrate personal nuevo, se le deberá capacitar sobre el uso de los protectores auditivos.

### **Resultados esperados:**

Evitar la contaminación sonora en los trabajadores y los riesgos de salud que esto implica.

### **3.1.6 Medida 6. Manejo de desechos sólidos, líquidos y gaseosos (peligrosos y no peligrosos)**

#### **OBJETIVO:**

- Proteger la salud de los trabajadores y habitantes del sector.
- Evitar la contaminación del suelo y sistema de alcantarillado público

#### **POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Afectación de la salud de los trabajadores y habitantes del sector.
- Contaminación del suelo
- Contaminación de las redes de alcantarillado del sector.
- Seguridad Laboral.
- Salud Laboral y Pública.

- **Actividad 6.1. Gestión de la contaminación y de los residuos o desechos.**

#### **Procedimiento:**

Los residuos y emisiones que se generan en la obra son:

**Peligrosos:** Son residuos que necesitan una gestión especial. Se trata principalmente de equipos eléctricos y electrónicos fuera de uso, pilas y baterías usadas, restos de pinturas, restos de obra con componentes tóxicos, aceites usados de motor y otros líquidos de automoción, productos químicos y sus envases, explosivos, etc.

**Residuos de construcción y demolición (RCDs):** Son los principales residuos de la actividad constructora. Se trata principalmente de piedras, escombros, elementos metálicos, escorias, madera, dragados, aglomerados asfálticos, vidrios de ventanas, etc. Para el presente proyecto no se consideran actividades de demolición.

**Emisiones atmosféricas:** La actividad provoca la emisión de gran cantidad de polvo, partículas y humos provenientes de la quema de combustible en las máquinas, así como de la incineración descontrolada de residuos en las obras, que no está permitida por ley. Es necesario contemplar también en la planificación de la obra la emisión de ruidos derivados de las máquinas y los impactos que tienen éstos sobre el entorno.

***Buenas prácticas para la construcción:***

- Fomentar prácticas de formación ambiental entre los empleados.
- Informar al personal de los peligros de los productos químicos que se puedan emplear habitualmente, contribuyendo así a reducir los riesgos de contaminación y accidentes.
- Recoger información sobre las características de los residuos para su correcta gestión, de forma que se controlen las cantidades en origen, su destino y los costes asociados a su manejo.
- Evitar el derrame de los líquidos de automoción.
- Gestionar los residuos de forma que se facilite su recuperación.
- Reducir al máximo el embalaje para transporte entre almacén y detallistas.
- Reducir los residuos en cantidad y peligrosidad.

- Separar los residuos y acondicionar un contenedor para cada tipo (urbano, inerte y peligroso), fomentando la recogida selectiva desde el punto de origen.
- Acondicionar zonas para el almacenamiento temporal de residuos que eviten derrames, vertidos y mezclas de residuos peligrosos.
- Realizar el correcto etiquetado de los residuos almacenados, indicando su grado de peligrosidad.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de la maquinaria en los talleres adecuados.
- Realizar el transporte y gestión de los residuos a través de transportistas y gestores autorizados.
- Estabilizar las pistas de acceso a la edificación para evitar la emisión de polvo.
- Propiciar la gestión de los residuos a través de bolsas de subproductos.
- Rociar con agua las zonas de construcción para evitar grandes nubes de polvo.
- Evitar la mala utilización y el derroche en maquinarias y equipos.
- Instalar silenciadores en los equipos móviles.
- Elegir elementos que posean una mayor aptitud para ser reciclados.
- Reducir la velocidad de circulación.
- Tener en funcionamiento los equipos el tiempo imprescindible para reducir la emisión de ruido.
- Rechazar materiales contaminantes.
- Utilizar los productos de limpieza en las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante; así se reducirá el riesgo de contaminación del agua.
- Controlar la emisión de ruidos derivados de la actividad, tanto en los niveles como en los horarios establecidos por la normativa.

### **Resultados esperados:**

- Proteger la salud de los trabajadores
- Disminuir el impacto en el suelo y aire, también la presencia de insectos, roedores y enfermedades
- Disminuir el impacto en la red de agua potable y alcantarillado

-Disminuir los impactos ocasionados por el uso de materiales no amigables con el medio ambiente.

- **Actividad 6.2. Ubicación de tachos metálicos con sus respectivas tapas.**

-

**Procedimiento:**

El área de campamento y de la obra contará con doce tachos metálicos con capacidad para 55 galones para:

- 4 para basura doméstica.(pintado de color verde y con letras blancas *"BASURA ORGÁNICA"*)
- 4 para desechos metálicos. (pintado de color negro y con letras blancas *"METALES"*)
- 4 para lubricantes y aceites ya usados; (pintado con pintura reflexiva color naranja y con letras negras *"ACEITES Y LUBRICANTES USADOS"*)

Las letras serán de 25 centímetros de alto e irán en dos frentes de los tachos.

El destino final de la basura doméstica será el Relleno sanitario "Las Iguanas" o los carros recolectores de basura de la concesionaria de este servicio.

Se incentivará en los obreros y visitantes de la obra, la importancia de no arrojar desechos en el río, prohibiendo de manera estricta estas actitudes.

En el caso de los desechos de combustibles y metálicos, se les entregará a los gestores ambientales, para su tratamiento adecuado. Los gestores deben estar debidamente autorizados por la Dirección de Medio Ambiente y se encuentran publicados en la página Web de la M. I. Municipalidad de Guayaquil: [www.guayaquil.gov.ec](http://www.guayaquil.gov.ec).

Las personas naturales y jurídicas que se encarguen previa autorización municipal de la recolección, transporte y/o disposición final de los aceites usados y/o grasas lubricantes usadas, necesitan licencia ambiental y aprobación de Estudio de Impacto Ambiental por parte de la Municipalidad, para iniciar sus actividades en el camión.

Se debe separar obligatoriamente los residuos peligrosos de los no peligrosos, para evitar contaminaciones cruzadas y facilitar la disposición final de los desechos con los gestores ambientales autorizados correspondientes.

Nunca se deberá considerar la quema, incineración o entierro de los residuos de obra, la mayoría de los cuales son reutilizables como los encofrados (si son de metal se los suele alquilar, si son de madera se los puede utilizar entre 2 y 3 veces), envases de mezcla (siempre y cuando sean utilizados para la misma mezcla), clavos, entre otros.

Se debe propiciar la gestión de los residuos a través de bolsas de subproductos, debidamente etiquetadas y ubicarlas en lugares señalizados con las correspondientes medidas de seguridad para un lugar que contenga residuos.

**Resultados esperados:**

- Proteger la salud de los trabajadores
- Disminuir el impacto en el suelo y aire, también la presencia de insectos, roedores y enfermedades
- Disminuir el impacto en la red de agua potable y alcantarillado

**- Actividad 6.3. Manejo de aceites usados.**

**Procedimiento:**

- Es imprescindible que todos los trabajadores conozcan del proceso de generación, almacenamiento, transporte y disposición final de los aceites usados, debido a que son desechos peligrosos.
- Los aceites usados son generados durante el mantenimiento de los equipos de la obra, en especial durante el cambio de aceite.
- Los aceites usados deben ser almacenados en tanques metálicos herméticamente sellados, con facilidad de ser transportados, para luego ser

dispuestos por el gestor ambiental autorizado por la Dirección de Medio Ambiente de la M. I. Municipalidad de Guayaquil.

-Se deberán disponer 4 tachos metálicos de 55 galones para la disposición provisional de los tachos y filtros de aceites usados que requieran ser dispuestos.

-Los tachos irán señalizados con letreros de letras de 25 centímetros de alto en los lados posterior y anterior.

-Los desechos de combustibles, se debe entregar a gestores ambientales, para su tratamiento adecuado.

-Los gestores deben estar autorizados por la Dirección de Medio Ambiente, y se encuentran publicados en la página Web de la M. I. Municipalidad de Guayaquil: [www.guayaquil.gov.ec](http://www.guayaquil.gov.ec)

#### **Plan de manejo integral de aceites usados:**

- Elaboración y puesta en marcha de sistemas de manejo de aceites usados para empresas, involucra el almacenamiento, la recolección interna, el transporte y la disposición con gestores autorizados.

- Mecanismos de control para llevar a cabo la recepción y entrega de los aceites usados y sus envases a empresas autorizadas garantizando un destino adecuado de los desechos.

- De acuerdo al Art. 150 del Libro IV de la Legislación Ambiental Ecuatoriana, Título V, Capítulo III; Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:

1. Tomar medidas para minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.
2. Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
3. Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.

4. Realizar la entrega de los desechos a gestores ambientales autorizados.
5. Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos
6. Identificar y caracterizar desechos peligrosos generados según la norma técnica correspondiente.
7. Establecer sitios de acopio de desechos de aceites e hidrocarburos que cumplan con todas las especificaciones.
- 8.- Llevar control de la recepción y entrega de aceite lubricante usado y de envases.
- 9.- Antes de entregar sus desechos peligrosos a un prestador de servicios, deberá demostrar ante la autoridad competente que no es posible aprovecharlos dentro de su instalación.

**Resultados esperados:**

- Evitar la contaminación del alcantarillado público y de los suelos.
- Disminuir el impacto en el suelo y aire.

**- Actividad 6.4. Prohibir verter material de desalojo a los drenajes.**

**Procedimiento:**

Los sitios autorizados para uso temporal del campamento quedarán lo suficientemente lejos de cualquier canal o sistema de aguas lluvias, potable o servida; para evitar su contaminación. Se deberá barrer diariamente el área de la obra para evitar que los desechos sólidos lleguen a los drenajes cercanos al lugar.

Los desechos sólidos deben ser manejados de acuerdo a lo descrito en el Anexo 6 del libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria. Este apartado aborda la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, por lo que es necesario que el constructor lo contemple en su totalidad.

Se recomienda al constructor desarrollar un convenio con la empresa VACHAGNON, que recolecta desechos sólidos en el cantón Guayaquil, tanto para la recolección de los desechos del proceso de obra, como para la disposición de los mismos en el relleno sanitario “Las Iguanas”. Evitando así la excesiva acumulación de desechos.

Se debe evitar verter desechos líquidos directamente sobre cauces del sistema de aguas lluvias o aguas servidas del sector.

**Resultados esperados:**

- Evitar la difusión en el aire del material particulado.
- Disminuir el impacto en la infraestructura de alcantarillado y drenaje pluvial.

**- Actividad 6.5. Baterías sanitarias móviles.**

**Procedimiento:**

Los desechos biológicos de los trabajadores serán dispuestos adecuadamente; la disposición de los desechos debe efectuarse según las normas sanitarias.

El constructor deberá incluir en su propuesta el alquiler de por lo menos una batería sanitaria por cada 50 trabajadores.

Con referencia a los desechos acumulados en estas baterías, el constructor será responsable de ver y contratara una compañía apta que garantice la correcta gestión de los desechos y su disposición final. La disposición final de los desechos la hará la compañía contratada y no será responsabilidad del constructor.

**Resultados esperados:**

- Disminuir el impacto en el suelo, aire y tuberías de agua.



–Disminuir la presencia de insectos, roedores y enfermedades.

- **Actividad 6.6. Manejo de materiales de desalojo y su disposición final.**

**Procedimiento:**

Todo material de desalojo producido en obra, deberá ser colocado en el lugar de acopio determinado, para su posterior traslado al relleno sanitario de la ciudad de Guayaquil “Las Iguanas”.

Diariamente se realizará el barrido y limpieza de las áreas de la obra; así como se recogerá con carretillas y demás herramientas manuales necesarias, los escombros y desechos colocándolos en el lugar de acopio.

Mediante el uso de vehículos de las prestatarias autorizadas para el servicio de recolección de escombros por el M. I. Municipio de Guayaquil, bajo la coordinación de la Dirección de Aseo Cantonal, Mercados y Servicios Especiales (DACMSE), se realizará la transportación de los desechos y escombros, para su aislamiento y con finamiento definitivo tal que no representen daños o riesgos para la salud humana y al medio ambiente.

La disposición final en el relleno sanitario Las Iguanas se realizará con previa aprobación de la M. I. Municipalidad de Guayaquil, y de las DACMSE.

El sobreacarreo de material no deberá exceder el 10% de las cantidades establecidas en el presupuesto referencial del proyecto; esto según la ordenanza que norma el manejo y disposición final de escombros para la ciudad de Guayaquil.

**Resultados esperados:**

–Disminuir el impacto en el suelo, aire y en las redes de alcantarillado.

–Disminuir la presencia de insectos, roedores y enfermedades.

- **Actividad 6.7. Mitigación de vertidos de aceites e hidrocarburos.**

**Procedimiento:**

- Uso de material absorbente para eliminar el vertido accidental de aceites.
- Se debe evitar el uso de aserrín y trapos para el manejo y limpieza de derrames de aceites, debido a que estos materiales son fuentes generadoras de residuos sólidos peligrosos.
- Adquirir PAÑOS ABSORBENTES (Tela absorbente de polipropileno) para el manejo de pequeños derrames o goteos de aceite accidentales.
- Capacitar al personal sobre la utilización de los paños absorbentes
- Una vez saturada la tela esta se debe escurrir sobre un recipiente para facilitar la recuperación del aceite recogido.
- Ubicar los paños en zonas cercanas a aquellas en las que existan riesgos de derrames de aceite.
- Colocar los tanques de aceites e hidrocarburos sobre cubetos de hormigón para evitar el contacto de las sustancias con el suelo.
- Disponer de bandejas de contención en las máquinas y equipos para evitar las fugas de aceite.

**Resultados esperados:**

Minimizar las eventualidades producidas por el derrame de aceites o hidrocarburos en las descargas líquidas.

- Maestro encargado de área.

**- Actividad 6.8. Control de vertidos****Procedimiento:**

- Se debe evitar verter directamente desechos líquidos en cauces de los sistemas de aguas lluvias o servidas del sector.
- No se debe verter desechos líquidos en el suelo, en plantas ni sobre áreas cercanas al proyecto.
- Se deben impermeabilizar las zonas destinadas a mantenimiento de maquinarias (uso de hidrocarburos y lubricantes), mezclado de hormigón (uso de aditivos y de cemento) y otras que involucren la manipulación de sustancias

líquidas consideradas contaminantes del suelo, de esta manera se evitará la infiltración de estas sustancias y el posterior deterioro del suelo, del agua subterránea y de todo el complejo ecosistema que se alberga en el este medio físico.

–Se deben lavar los envases y cubas de la mezcla de hormigón en lugares destinados para este fin, teniendo que ser una fosa impermeabilizada o se puede optar por no fabricar el hormigón en sitio, sino comprarlo preparado desde las hormigoneras, y que lo transporten hasta obra en mixers. De esta manera se disminuyen los contaminantes en obra.

**Resultados esperados:**

Minimizar las eventualidades producidas por el derrame de aceites o hidrocarburos en las descargas líquidas.

**3.1.7. Medida 7. Control de la contaminación por material particulado**

**OBJETIVO:**

–Disminuir la contaminación del aire a causa de material particulado.

**POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

–Salud y Seguridad Pública y Laboral.

- **Actividad 7.1. Lona sobre volquetas que transportan el material pétreo.**

**Procedimiento:**

Todas las volquetas o vehículos autorizados por la M. I. Municipalidad de Guayaquil, deberán transportar el material cumpliendo con las siguientes condiciones:

–Se debe colocar un cobertor de lona en sus baldes sobre el material transportado para evitar el esparcimiento del material particulado.

- Los chóferes deberán conducir las volquetas y demás vehículos a una velocidad no mayor a 40 Km x hora, para evitar el esparcimiento del material, y posibles accidentes de tránsito.
- Se debe reemplazar anualmente las lonas utilizadas.
- Las volquetas deben cumplir con las normas y ordenanzas establecidas para la circulación de vehículos pesados.
- El volumen máximo de llenado de una volqueta será hasta menos el 95 % de su volumen útil, para evitar derrames de material.
- Se deberá tapar con fajas de caucho las uniones de la puerta del balde, para evitar derrames de material fino.
- Se deberá humedecer el material para evitar la producción de polvo durante el traslado en las volquetas.
- Adicionalmente se deben limpiar las maquinarias y camiones que vayan a salir de área de construcción, para disminuir la generación de polvo en el área de influencia y los lugares de tránsito de los vehículos de obra.
- Los vehículos de obra deben estar en buen estado para evitar las emisiones por mal funcionamiento.

### **Resultados esperados:**

Evitar la difusión en el aire del material particulado, la cual no solo incrementa su contaminación sino también la de las calles y bienes de las personas ubicados dentro del área de circulación.

- **Actividad 7.2. Humedecimiento del terreno y limpieza diaria de la obra.**

### **Procedimiento:**

- Humedecer diariamente el terreno para reducir la dispersión del polvo, en especial el área de tránsito de la maquinaria para evitar altas emisiones de polvo.
- La producción de polvo ocasionada por la entrada y salida de vehículos será controlada mediante riego oportuno de agua, a lo largo de la vía de acceso.

- Los riegos serán ejecutados cada vez que sean necesarios, es decir cuando el material no contenga humedad natural.
- El agua será distribuida por carros cisternas equipados con sistema de rociadores a presión.
- La cantidad estimada aplicarse será de 1 m<sup>3</sup> de agua por cada 50 m<sup>2</sup> de superficie.
- Es de suma importancia que todos los días se deje la obra ordenada y mantener limpia las áreas de tránsito de la obra, para mitigar el impacto visual de la misma.
- Se deben evitar los trabajos de movimiento de tierras en días u horas con mucho viento.

**Resultados esperados:**

Evitar la difusión en el aire del material particulado.

**- Actividad 7.3. Colocación de toldas o lonas horizontales y verticales**

**Procedimiento:**

- Se colocarán toldas horizontales y verticales en la ejecución de la obra, esto para disminuir el impacto del material particulado interno de la obra disperso en las áreas cercanas.
- Las toldas se irán colocando a medida que se avance en la obra y tendrán que cubrir completamente la estructura que se está levantando.
- En total se requieren 1.000 m<sup>2</sup> de toldas horizontales y 24.000 m<sup>2</sup> de toldas verticales.

**Resultados esperados:**

Evitar la difusión en el aire del material particulado.

**3.1.8 Medida 8. Conservación del entorno del área del proyecto**

**OBJETIVO:**

- Mantener una buena relación con el entorno socio ambiental de la obra.

## **POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Calidad visual.
- Afectación en los medios social, físico y biótico por abuso y descuido de las condiciones del entorno.

### **- Actividad 8.1. Conservación el entorno**

#### **Procedimiento:**

- Se debe cercar el área del proyecto para evitar que la construcción cause un impacto visual sobre los transeúntes y moradores de la zona.
- Se debe colocar lonas o toldas de protección sobre las edificaciones, para evitar el impacto visual, el incremento de la concentración de material particulado en el área el proyecto y de influencia del mismo.
- Se deben crear vía de acceso adecuadas tal que la maquinaria y volquetas de obra causen el menor impacto Ambiental posible en el sector. Estos posibles impactos incluyen la emisión de material particulado, gases de combustión, niveles de ruido, vibraciones y congestionamiento de tráfico en la zona.
- Las actividades de desbroce, limpieza y excavación deben realizarse cuando el proyecto esté listo para empezar, ya que si se lo hace con mucha antelación, se corre el riesgo de que se levante material particulado a causa de la erosión del área.
- No se debe realizar acopio de materiales o desechos cerca de las cámaras o sumideros de las redes de aguas lluvias, servidas o potable, ya que podría ocasionar problemas en las redes, y en época de lluvia podrían generarse inundaciones que son la principal causa del deterioro del medio perceptual de una zona,  
Ya que conllevan enfermedades, malos olores por estancamiento y la generación de vectores al mezclarse con los desechos sólidos dejados en las áreas aledañas a estos sistemas sanitarios.
- Cuidar que el impacto visual ocasionado por la obra sea compensado al finalizar el periodo de construcción, esto se consigue dejando limpia el área donde se ubicaron el campamento, centro de acopio de materiales y desechos,

así como las vías de tránsito de los automotores de obra; también es adecuado plantar especies vegetales en el lugar para mejorar las vistas y el ambiente que se perciba en el lugar.

–En lo que respecta al tráfico de maquinaria y equipos de obra, se deben coordinar las movilizaciones de los mismos en horas que no haya tráfico excesivo y por vías que permitan que lleguen a tiempo y sin causar impactos sobre el medio ambiente.

**Resultados esperados:**

- Evitar los impactos negativos en el medio perceptual.
- Compensar las afectaciones a la calidad visual, a causa de la obra.

**3.1.9. Medida 9. Plan de monitoreo, control y seguimiento**

**OBJETIVO:**

- Determinar el grado de exposición de los trabajadores a la contaminación atmosférica.
- Evaluar la eficacia y validez de las medidas ambientales propuestas en el estudio de impacto ambiental.

**POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Salud y Seguridad Laboral y Pública

- **Actividad 9.1. Programa de control de emisiones atmosféricas.**

**Procedimiento:**

El plan de monitoreo, control y seguimiento ambiental, permitirá evaluar la eficacia y validez de las medidas ambientales propuestas en el presente estudio de impacto ambiental.

- Se deberá realizar monitoreo de:
  - Ruido
  - Material particulado PM10

- Material particulado PM2.5
- Gas de Combustión CO
- Gas de Combustión NO2
- Gas de Combustión SO2

-Duración de monitoreo: 24 horas

-Ubicación de puntos de muestreo:

- Av. Joaquín Orrantia en el lado de la calle.
- Área de influencia directa del proyecto, hacia el lado del sector residencial.

-Los monitoreos se realizarán en los siguientes momentos de la obra:

- A finales del primer mes de construcción (actividad de pilotaje)
- Cada tres meses (cuarto, séptimo, décimo, décimo tercero, décimo sexto, diecinueveavo)
- A finales del vigésimo primer mes de construcción (actividades de acabados)

-La metodología debe regirse a las especificadas por la Legislación Ambiental Ecuatoriana vigente.

-Los métodos utilizados en los monitoreos deberán estar previamente aprobados por la Dirección de Medio Ambiente del M. I. Municipio de Guayaquil.

-El laboratorio que realice estos monitoreos debe estar acreditado por la OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriana).

-Los equipos empleados deben estar debidamente calibrados.

-Se deberá presentar un informe trimestral con los resultados de los monitoreos mensuales a la Dirección de Medio Ambiente para que de su informe favorable sobre el cumplimiento de los parámetros monitoreados o en su defecto para que solicite al constructor aplicar medidas correctivas y de mitigación más eficaces.

**Resultados esperados:**



- Controlar la calidad ambiental tal que no se afecte la salud de los trabajadores.
- Disminuir la contaminación sonora y el impacto en la calidad de vida de los trabajadores.

**- Actividad 9.2. Control de gestión de residuos.**

**Procedimiento:**

1. Registros de desechos indicando: origen, característica, cantidad y disposición final.
2. Inspecciones frecuentes de la clasificación, etiquetado y almacenamiento adecuado.
3. Registros de entrada y salida de desechos del almacenamiento temporal (fecha, origen, cantidad y destino).
4. Verificar las autorizaciones para transporte de desechos.

El impacto por el manejo de desechos se da cuando estos entran en contacto con el suelo o el agua; contaminando de esta manera, los cuerpos de agua superficial o subterránea y el suelo. Se deberán adoptar buenas prácticas de manejo, además de las medidas necesarias para mitigar este tipo de impactos que son perjudiciales al ambiente cercano al proyecto.

Además en este punto se tomará en cuenta medidas necesarias para no interferir con los servicios básicos de la ciudad (agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telefonía).

**Resultados esperados:**

Proteger la salud de los trabajadores y evitar la contaminación del suelo.

**3.1.10 Medida 10. Cumplimiento de las especificaciones ambientales**

**OBJETIVO:**

–Verificar el cumplimiento de las especificaciones de construcción.

## **POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

–Salud – Seguridad Pública y Laboral.

- **Actividad 10.1. Aplicación de especificaciones de seguridad, salud e Higiene en la construcción.**

### **Procedimiento:**

Se deberá cumplir con las siguientes especificaciones de seguridad e higiene industrial en el trabajo:

### **Introducción y objetivo**

Durante la construcción del proyecto se deberán adoptar normas de seguridad e higiene industrial que tienen como objetivo precautelar y conservar el bienestar de los diferentes trabajadores que formaran parte de la ejecución. Las normas de seguridad se ocupan de los efectos agudos de los riesgos, en tanto que la salud trata sus efectos crónicos. Un efecto agudo es una reacción repentina a un estado grave; un efecto crónico es un deterioro a largo plazo, debido a una prolongada exposición a una situación adversa más benigna.

### **Capacitación**

La capacitación es una de las actividades más importantes que debe existir durante la construcción. Las empresas constructoras y subcontratistas responsables de las diferentes áreas del proyecto deben informar y enseñarles a sus respectivos trabajadores acerca de los planes de contingencia y normas de seguridad salud que deben regir en el trabajo.

Durante la construcción deberá seleccionarse a una persona que se encargue únicamente de los temas relacionados a la seguridad e higiene en el trabajo. Esta persona será la encargada de revisar y supervisar que los planes y normas establecidas para proteger la salud del trabajador se estén cumpliendo

en su totalidad, y en caso que esto no esté sucediendo, esa persona tendrá que realizar las correcciones y modificaciones respectivas para superar los inconvenientes y asegurar un ambiente seguro en el trabajo.

Se debe indicar a los trabajadores la vestimenta apropiada que deberán vestir durante la jornada laboral, la cual les servirá para ser identificados de acuerdo a su grupo de trabajo respectivo y también como medida de protección en caso de que se suscite algún imprevisto como un accidente.

Adicionalmente también se deberá indicar los lugares previamente establecidos en la obra en donde se dará atención médica a un trabajador cuando éste sufriese algún tipo de accidente. Se recomienda además a las personas encargados de la seguridad e higiene que preparen su material de capacitación mediante paquetes audiovisuales o rentando materiales didácticos que faciliten la atención y aprendizaje de los trabajadores.

### **Alcoholismo y drogadicción**

Los gerentes de seguridad e higiene deberán asumir una posición activa y confiada para controlar los efectos del alcoholismo y la drogadicción en el trabajo, ya que el abuso de drogas y alcohol ha demostrado ser un problema mucho mayor de lo que se pensaba. Trabajadores serán escogidos al azar para que se les realice pruebas de drogas o alcohol. Se sugiere que dichas pruebas se hagan antes del contrato, periódicas, por causa razonable y después de accidentes.

### **Utilización de productos químicos**

Después que un producto químico fabricado o importando es distribuido a terceros, la responsabilidad de proteger de exposiciones a los trabajadores pasa a la empresa que usa (empaca, maneja, procesa o transfiere) las sustancias peligrosas. En caso de utilizar alguna sustancia peligrosa para la ejecución de algún tipo de trabajo, se deberá tener un programa de comunicación de riesgos por escrito.

El encargado de seguridad y salud ocupacional debe asegurarse de que los trabajadores estén informado respecto al programa, el cual deberá tener como

componente obligatorio una lista de los productos químicos peligrosos que se sabe que se encuentran en el lugar de trabajo. Por cada uno de los productos anotados, deberá haber una hoja de datos de seguridad de materiales al alcance de los trabajadores.

Las empresas deberán también guardar las etiquetas del fabricante o importador de la sustancia, excepto cuando no se requieren, en el caso de contenedores portátiles e interiores concebidos para uso inmediato. A continuación se muestra un diagrama de decisión que tendrá que ser utilizado para informar el contenido de mezclas en una hoja de datos de seguridad de materiales.

#### **Protección contra incendios:**

El mayor problema respecto a la prevención de incendios durante la construcción es el manejo de líquidos inflamables. Para los ordinarios, como la gasolina, las cantidades transportadas no deben ser mayores a 3.78 litros, a menos que se utilicen latas metálicas de seguridad aprobadas. Las latas metálicas de seguridad aprobadas deben utilizarse para cantidades de hasta 3.78 litros, a menos que el líquido inflamable se utilice directamente desde su contenedor original. Los contenedores deben mantenerse lejos de escaleras y de salidas a pasillos.

- Actividad 10.2. Verificación periódica de especificaciones ambientales de construcción.**

#### **Procedimiento:**

La contratante, directamente o a través de la fiscalización, deberá contar una persona para hacer cumplir especificaciones ambientales y de seguridad.

El personal encargado de esta actividad, deberá tener y demostrar conocimiento y capacidad para la aplicación de las medidas de seguridad vigente en nuestra legislación, referente a: señalizaciones y símbolos de seguridad, manejo de equipos camineros, manejo de equipos de construcción,

uso de equipos de protección y seguridad personal y labores de construcción en general.

Perfil del encargado para seguimiento ambiental:

- Especialista ambiental, con título de tercer nivel en ingeniería ambiental, civil o afines.
- Experiencia en trabajos similares mínimo 2 años.
- Conocimiento de normas, leyes y reglamentos aplicables a la obra.
- Habilidad de mando y autoridad.

**Resultados esperados:**

Cumplir las especificaciones ambientales laborales.

- **Actividad 10.3. Informes mensuales ambientales.**

**Procedimiento:**

La fiscalización deberá elaborar un informe mensual del cumplimiento de las medidas ambientales, este informe será entregado al contratante de la obra. En los anexos del presente estudio de impacto ambiental. El informe deberá contener por lo menos:

1. Introducción.
2. Descripción general del proyecto
3. Avance financiero de la obra
4. Actividades realizadas por la fiscalización
5. Actividades realizadas por la contratista
6. Verificaciones ambientales realizadas
7. Rubros ambientales de contrato
8. Observaciones ambientales de contrato
9. Matriz de impactos ambientales y medidas efectivamente aplicadas de la dirección de medio ambiente
10. Matriz ambiental tipo CAF

11. Personal técnico, personal auxiliar y administrativo asignado por la fiscalización a la obra.
12. Conclusiones y recomendaciones
13. Responsable de la elaboración del presente informe
14. Anexos

**Resultados esperados:**

Verificar el cumplimiento de las especificaciones ambientales del presente estudio ambiental.

**3.1.11 Medida 11. Limpieza de derrames**

**OBJETIVO:**

- Contener y limpiar los derrames de petróleo y sus derivados en los suelos o cursos de agua minimizando el daño causado al medio ambiente.
- Contener y limpiar los derrames de reactivos químicos en suelos o cursos de agua minimizando el daño al medio ambiente.

**POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Impactos en el suelo, aire y agua.

- **Actividad 11.1. Limpieza de derrames de hidrocarburos.**

**Procedimiento:**

- Este procedimiento abarca toda el área de influencia del proyecto, asimismo los caminos de acceso a éste.

**DERRAME EN SUELO**

1. Mantener la seguridad del personal, identificando el hidrocarburo derramado si fuera posible.

2. Controlar y contener el derrame en la fuente, mediante la construcción de pequeñas represas y diques, instalación de sacos de arena, para evitar que se amplíe la zona de contaminación hacia cunetas o cursos de agua. Actuar de manera inmediata si está lloviendo.
3. Llamar a servicios de bomberos
4. Simultáneamente, se deberá informar verbalmente y de inmediato a las autoridades de la obra (residentes de obra, encargado de medio ambiente; en el caso que la comunicación no fuera posible por algún motivo, se debe informar a la oficina principal para que esta pueda notificar.
5. El encargado de medio ambiente debe informar telefónicamente a los promotores y a las autoridades correspondientes
6. Limpiar el derrame con los paños absorbentes, de preferencia no utilizar arena ni aserrín a menos que sea un derrame menor (menos de 1 litro).
7. Descontaminar el área.
8. Elaborar y enviar el reporte de derrame a las autoridades superiores.
9. Medidas para la protección de la población aledaña incluyen la restricción de acceso al área de la obra, el cercar el lugar de la contingencia y actuar rápidamente ante la eventualidad.

## **DERRAME EN CURSOS DE AGUA O QUEBRADAS**

1. Cortar el origen del derrame mediante el cierre de válvulas y reparación de líneas para que no siga contaminando el curso de agua.
2. Contener el curso de agua contaminado, si fuera posible, mediante la construcción de presas y diques, instalación de sacos de arena y uso de las boyas o redes especiales para evitar que fluya aguas abajo.
3. Simultáneamente, se deberá informar verbalmente y de inmediato a las autoridades (residentes de obra y encargado de medio ambiente); en el caso que la comunicación no fuera posible por algún motivo, se debe informar a la oficina para que esta pueda notificar.
4. El encargado de medio ambiente deberá avisar telefónicamente a las autoridades correspondientes.

5. Inmediatamente limpiar el derrame con los paños absorbentes dependiendo de la magnitud del derrame.
6. Descontaminar el área.
7. Realizar un monitoreo de agua con la finalidad de determinar si se encuentra libre de contaminación; en caso contrario se continuará con la limpieza de la misma. Los resultados deben de emitirse a la brevedad posible para evaluar la emergencia.
8. Elaborar y enviar el reporte de derrame a las autoridades superiores.

## **DESCONTAMINACIÓN**

En ambos casos, para descontaminar el área se deberá:

1. Remover el suelo contaminado en depósitos o bolsas apropiadas para llevarla a la zona de acumulación de suelos contaminados con hidrocarburos, mediante gestores ambientales autorizados por la Dirección de Medio Ambiente.
2. Los residuos sólidos contaminados como: absorbentes usados, trapos, cartones, maderas o auto partes contaminadas, deberán ser separadas del suelo contaminado para su eliminación adecuada mediante los gestores ambientales correspondientes.

### **Resultados esperados:**

–Contener los impactos graves sobre suelo aire y agua a causa de hidrocarburos.

- **Actividad 11.2. Limpieza de derrames de químicos.**

### **Procedimiento:**

Este procedimiento abarca toda el área de influencia del proyecto, asimismo los caminos de acceso a éste.

## **DERRAME EN SUELO**



1. Mantener la seguridad del personal, identificando el reactivo químico derramado si fuera posible.
2. Controlar y contener el derrame en la fuente, mediante la construcción de pequeñas represas, diques, instalación de sacos de arena y mangueras químicas, para evitar reacciones que generen gases tóxicos y/o puedan entrar en contacto con materiales inflamables localizados dentro de la zona afectada; evitando que se amplíe la zona de contaminación hacia arroyos u otro curso de agua. Actuar de manera inmediata si está lloviendo.
3. Simultáneamente, se deberá informar verbalmente y de inmediato a las autoridades, residentes de obra y encargado de medio ambiente; en el caso que la comunicación no fuera posible por algún motivo, se debe informar a la oficina para que esta pueda notificar.
4. El encargado de medio ambiente deberá avisar telefónicamente a las autoridades correspondientes.
5. Limpiar el derrame con paños absorbentes para químicos, si es posible neutralizar o recuperar el reactivo químico. Es necesario considerar el tipo y la magnitud del reactivo derramado.
6. Descontaminar el área.
7. Elaborar y enviar el reporte de derrame.

#### **DERRAME EN CURSOS DE AGUA O QUEBRADAS**

1. Contener el origen del derrame evitando que reaccione con el agua, alterando sus características físicas y químicas.
2. Simultáneamente, se deberá informar verbalmente y de inmediato a las autoridades; en el caso que la comunicación no fuera posible por algún motivo, se debe informar a oficina para que este pueda notificar.
3. El encargado de medio ambiente deberá avisar telefónicamente a las autoridades correspondientes.
4. Si el curso de agua no puede ser contenido, éste debe ser neutralizado o diluido con fuentes de agua anexas. Es necesario considerar el tipo y la magnitud del reactivo derramado bajo las especificaciones de los MSDS.

5. Realizar un monitoreo de agua con la finalidad de determinar si se encuentra libre de contaminación; en caso contrario se continuará con la neutralización o dilución de la misma. Los resultados deben de emitirse a la brevedad posible para evaluar la emergencia.
6. Elaborar y enviar el reporte de derrame.

## **DESCONTAMINACIÓN**

En ambos casos, para descontaminar el área se deberá:

1. Remover el suelo contaminado en depósitos o bolsas apropiadas para llevarla al área de residuos peligrosos, y disponerla finalmente con un gestor autorizado.
2. Los residuos sólidos contaminados como: bolsas de arena, mangueras químicas, absorbentes usados, trapos, cartones, maderas, cilindros o autopartes contaminadas, deberán ser separadas del suelo contaminado para su eliminación adecuada mediante gestores autorizados.

### **Resultados esperados:**

–Contener los impactos graves sobre suelo aire y agua a causa de los contaminantes.

## **Medida 12. Plan de contingencia**

### **OBJETIVO:**

- Contener todos los elementos necesarios para responder ante eventos tales como derrumbes, derrames de químicos, incendios, explosiones, irregularidades en el funcionamiento del sistema operacional, desastres naturales; minimizando de esta manera los impactos.
- Asegurar la capacidad de supervivencia de la obra, ante eventos que pongan en peligro su existencia.

## **POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

- Salud y Seguridad Laboral

– **Actividad 12.1. Aplicación del plan de contingencias.**

**Procedimiento:**

Un plan de contingencia define los procedimientos de resolución y procesos alternativos que se han de acometer en una organización cuando ocurre una interrupción de actividades por culpa de un desastre o incidente de fuerza mayor; en los procesos habituales.

Si se diera el caso en que se realiza una activación del plan de contingencia, en dicho momento se lanzan tres actividades principales, encargadas de:

1. Coordinar el manejo de la crisis;
2. Asegurar la utilización de procesos alternativos que permitan la continuidad del negocio.
3. Resolver el incidente, para restituir la normalidad en los procesos y operaciones.

El plan de contingencia deberá contener todos los elementos necesarios para responder ante eventos tales como derrumbes, derrames de químicos, incendios, explosiones, irregularidades en el funcionamiento del sistema operacional, desastres naturales; minimizando de esta manera los impactos.

Es fundamental que el plan de contingencia sea dado a conocer al personal encargado del desarrollo de las actividades operativas y de seguridad personal del proyecto se encuentre debidamente preparado para responder de forma efectiva y oportuna ante las emergencias que se susciten.

**Objetivos generales**

- Asegurar la capacidad de supervivencia del proyecto, ante eventos que pongan en peligro su existencia.
- Reducir la probabilidad de las pérdidas, a un mínimo de nivel aceptable, a un costo razonable y asegurar la adecuada recuperación.
- Comunicar a todo el personal activo de la obra, los pasos a seguir en caso de cualquier riesgo.

## **Objetivos específicos**

- Establecer un sistema de procedimientos de respuesta ágil ante emergencias.
- Establecer un sistema de notificación sobre la ocurrencia de derrames de sustancias peligrosas e hidrocarburos de petróleo, que puedan converger al sistema de aguas lluvias o cauces naturales.
- Proveer una estructura de responsabilidades y funciones de los organismos encargados de responder a una emergencia para asegurar una respuesta rápida y efectiva.
- Estimar los escenarios posibles, de más alto riesgo hipotético, que involucren situaciones de peligro o emergencias (derrumbes, derrames de combustibles y sustancias peligrosas), que puedan alcanzar el sistema de colección de aguas lluvias, así como de posibles explosiones, escapes de gas, incendios y desastres naturales.
- Establecer un sistema de notificación de eventos mayores.
- Crear un programa de capacitación de respuesta ante emergencias para el personal de la obra, en cuanto a la protección ambiental y al uso de equipos y materiales utilizados en contingencias.
- Seleccionar los equipos y materiales apropiados para enfrentar eventos mayores.

Se proveerá una normativa básica para enfrentar debidamente, situaciones de peligro inesperadas; tales como derrumbes, derrames y plan de evacuación ante posibles incendios, explosiones o desastres naturales que atenten a la seguridad de los obreros.

## **Resultados esperados:**

Preparar e informar a los trabajadores para que puedan reaccionar oportunamente en caso de emergencias inesperadas

## **Medida 13. Inducción al plan de manejo ambiental**

**OBJETIVO:**

–Dar a conocer a los trabajadores y visitantes del área de influencia los reglamentos, normas y especificaciones que deben cumplirse en el proyecto.

**POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

–Salud y Seguridad Pública

- **Actividad 13.1. Charla - taller de Inducción dirigido a los trabajadores, moradores y visitantes del área de Influencia.**

**Procedimiento:**

Se realizará una charla – taller donde se dé a conocer el contenido del Plan de Manejo Ambiental, la normativa ambiental, normas y recomendaciones de seguridad y salud para los trabajadores y moradores del área de influencia, así como la aplicación de primeros auxilios básicos y del plan de contingencia en casos de emergencia. El objetivo de los temas propuestos es dar a conocer a los moradores y trabajadores los diferentes componentes y medidas del plan de manejo ambiental del proyecto, y facilitarles los conocimientos básicos para que realicen sus actividades cumpliendo y siendo responsables en la aplicación de las medidas ambientales y sobretodo buscando la seguridad pública.

**Resultados esperados:**

- Personas responsables que cumplan con las medidas ambientales.
- Minimizar la ocurrencia de accidentes comunes que sean previsibles.

**3.1.14. Medida 14. Mantenimiento de sistemas de alcantarillado****OBJETIVO:**

–Establecer los lineamientos generales para mantener en buen estado y en correcta operación los diferentes sistemas sanitarios.

## **POSIBLES IMPACTOS NEGATIVOS ENFRENTADOS**

–Prevenir la alteración de la calidad del agua potable por daños o averías.

–Prevenir la generación de focos de infección y malos olores por daños en las redes sanitarias.

### **– Actividad 14.1. Educación social sobre el correcto uso de los sistemas de alcantarillado.**

#### **– Procedimiento:**

Se debe concienciar y educar a los trabajadores en el uso adecuado de la red de alcantarillado, recalcando principalmente los siguientes aspectos:

–Ahorrar al máximo el agua, evitando su uso indebido y desperdicios.

–No alterar los medidores de agua potable.

–No botar la basura en la vía pública, en especial en las cunetas de recolección de aguas lluvias y mucho menos cerca o sobre las rejillas de los sumideros y cámaras de aguas lluvias y aguas servidas.

–Evitar arrojar por los inodoros o lavabos, sólidos u objetos que no deban ser dispuestos en el alcantarillado; tales como plásticos, papeles, peluches, ropa, entre otros.

–Minimizar el uso de agentes de limpieza tales como jabones, solventes, cloro, etc., ya que afectan al sistema de tratamiento de aguas residuales.

–No realizar conexiones o reparaciones de las redes sin la asesoría adecuada, ya que puede agravar el problema y afectar la red de alcantarillado.

#### **Resultados esperados:**

Prevenir eventualidades por averías en el sistema de alcantarillado pluvial y de aguas residuales.

– **Actividad 14.2. Limpieza de los sistemas de alcantarillado.**

**Procedimiento:**

El vertimiento de estas aguas se hace de acuerdo a la disponibilidad en el sector de un alcantarillado público, lo cual influye en el tipo y frecuencia de mantenimiento requerido para que el sistema funcione adecuadamente.

En zonas urbanas, donde existen redes de alcantarillado, se conecta la descarga de las aguas residuales domésticas a dicho sistema, como el vertimiento se hace directamente al alcantarillado no se requiere de un mantenimiento periódico; sin embargo debe ser reparado inmediatamente en caso de presentar averías o fisuras.

Limpieza de los sistemas de aguas servidas y aguas lluvias para facilitar el escurrimiento de las precipitaciones pluviales y el drenaje normal de las aguas servidas domésticas.

Se deberá dar un mantenimiento de limpieza adecuado a las cámaras, colectores y demás componentes de los sistemas de alcantarillado.

**Resultados esperados:**

Prevenir el impacto en suelo, aire y redes sanitarias, también la presencia de insectos, roedores y enfermedades

**Conclusiones del capítulo III**

- El plan de acciones diseñado busca soluciones viables a los impactos ambientales negativos provocados por la construcción de edificaciones en las ciudades.

- La ejecución del plan de acciones de la presente investigación supone beneficios tales como: el medio natural conservaría su paisaje y singularidad propia; en el ámbito social se beneficiarían los vecinos del lugar y de la ciudad y en el aspecto económico se crearían nuevas plazas de trabajo.

## **CONCLUSIONES GENERALES DE LA TESIS**

De los resultados del trabajo se arriban a las siguientes Conclusiones:

- La ejecución de proyectos de obras civiles generan severos impactos ambientales en el área de influencia donde se desarrollan, afectando por igual a los medios agua, suelo y atmósfera a partir de los residuales que se generan. Mientras mayor sea la envergadura de la inversión, mayor será el nivel de impacto y mayor será el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- El proyecto La Gran Manzana ejecutado en la ciudad de Guayaquil, generó un severo impacto ambiental a la ciudadela donde se realizó. Dentro de las principales afectaciones se contaron la generación de polvo, ruidos por encima de los niveles permisibles y la acumulación de basura y otros restos de materiales de la construcción que afectaron severamente a los moradores de la ciudadela objeto de estudio.
- El 60% de los encuestados no consideran al proyecto la Gran Manzana beneficioso para la ciudadela pues a partir de su ejecución se han incrementado en la zona los niveles de delincuencia, ruidos, tráfico y las viviendas producto al proceso constructivo se deterioraron sensiblemente pues por las vibraciones y las detonaciones se rajaron paredes y aceras las cuales aún están por reparar.
- Se propone un plan de medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales de este tipo de proyecto, el cual es posible de extender a otros lugares donde se ejecuten procesos inversionistas similares. Este Plan propuesto fue validado a través del estudio de impacto ambiental



realizado al proyecto la Gran Manzana y muchas de las medidas propuestas se aplicaron y varias aún se aplican.

## **RECOMENDACIONES**

A partir de los resultados y las conclusiones del trabajo, se recomienda lo siguiente:

- Implementar el plan de medidas propuesto en el presente informe de tesis en otros proyectos similares a ejecutarse en Guayaquil o en la ciudad de Jipijapa u otra de la provincia.
- Elaborar un plan de manejo ambiental a implementar en zonas de desarrollo urbano de Guayaquil o de Manabí.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Bioconstrucción. (2009): *Predecir el impacto ambiental de la construcción de edificios*, Cataluña, España.

Canarina.com (2009): "Impacto ambiental". Disponible en: <http://www.canarina.com/impacto-ambiental.htm>. Consultado el 26 de octubre del 2010

Cantú, P.C. (1992): *Contaminación Ambiental*, Ed. Diana, México.

Cantú, P.C. (1998): *Apreciación Ecológica de la Salud. Ambiente Sin Fronteras*, Vol. 1 No. 11/12; 4 pp, México.

Consumer. (2005): *Impacto ambiental de los edificios. Los edificios son uno de los causantes de los principales problemas medioambientales*. España.

Cossa, J. A. (2010): *Guía para la evaluación ambiental Estratégica (EAE) de planes y programas con incidencia en el medio natural*. España.

Centro regional de información sobre desastres América Latina y El Caribe (CRID). (2005): *Aspectos estructurales*. p. 1-16, San Jose, Costa Rica.

Cuchí, A. (2001): *Edificación Sostenible. Innovación y tecnología ante el cambio global*, Valencia, España.

Damasceno, E. D., Caldas, I: (2008): *Impactos ambientales en la ciudad de Manaus: una búsqueda de comprensión*, Brasil.

De Caso, I. (2000): *Los estudios ambientales y la gestión municipal. Jornadas de Medio Ambiente*, Argentina.

- Duron, G. (2004). *Plan de acción. Hacia una ejecución efectiva de las tareas y metas programadas*. Honduras.
- Ecuador ambiental. (2008): Estudios de Impacto Ambiental a Empresas. Quito – Ecuador. Disponible en: <http://www.ecuadorambiental.com/estudios-impacto-ambiental.html>. Consultado el 25 de octubre del 2010
- Echeverry, D.; Páez, H. y Mesa, H. 2008. *Simulación digital de procesos de construcción de estructura en concreto: casos de estudio práctico en Bogotá*, Bogotá, Colombia.
- EROSKI. (2005): *Impacto ambiental de los edificios. Los edificios son uno de los causantes de los principales problemas medioambientales*, Fundación EROSKI, España.
- Estrucplan. (2002): Impacto ambiental. Disponible en: <http://www.estrucplan.com.ar/contenidos-impacto-test.asp>. Consultado el 25 de octubre del 2010
- Forsberg, A. (2001): *Una aproximación a la evaluación de la eco-eficiencia en los edificios. Herramientas Básicas*. Universidad de Sevilla, España.
- Fracasso, L. (1999): *Los Planes de Gestión Ambiental Local como Mediación de Conflictos: El Caso de Cartagena de Indias, Colombia*, Scripta Nova Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] Nº 45 (27), España.
- Gangoells, M., Casals, M., Gassó, S., Forcada, N., Roca, X., Fuertes, A. (2008): *A methodology for predicting the severity of environmental impacts related to the construction process of residential buildings*, España.

Garmendía Salvador, A. (2005): *Evaluación de impacto ambiental*, Pearson Alhambra, 1ª ed., ISBN: 8420543985 ISBN-13: 9788420543987.

Garza, V. (1997): *Salud y ambiente en el desarrollo sostenible. Ambiente Sin Fronteras*, Vol. 1 No 6, 6 pp, México.

Hess, A. (2005): *Impacto Ambiental de Componentes y Materiales de Edificios*. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE. Comunicación es Científicas y Tecnológicas 2005. Chaco, Argentina.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC): Censo 2010 del Ecuador.

Informe 4 (1999): *Primera Consulta Pública del Proceso de Evaluación Ambiental del Programa de Desarrollo Tecnológico y Educación Técnica Agropecuaria*. Nicaragua.

Jaime, A., y Tinoco, R.O. (2006): *Métodos de valuación de externalidades ambientales provocadas por obras de ingeniería*,. Vol.7 No.2, México.

López, F. (2007): *Sobre el uso y la gestión como los factores principales que determinan el consumo de energía en la edificación. Una aportación para reducir el impacto ambiental de los edificios*.

Ludevid, M. (1998): *El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas*, Alfaomega Grupo Editor. 332 pp, España.

Mazon, R., Lin, D., Marshall, D. (2010): *Estadística para economistas*. Décima Edición. España.

Marti i Ragué, X. (2004): *Edificación sostenible*, Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña, Pag. 1-9, España.

M.I. Municipalidad de Guayaquil. (2010): *El gran Guayaquil*. Revista informativa, Vol. 4, Ecuador.

Organización de Estados Americanos (OAS). (2010): *Plan de acción ambiental*. Capítulo 8, USA.

Pérez, J. (2010): *Edificios inteligentes*. Master en Tecnologías Avanzadas para una Arquitectura Sostenible, España.

Pinchevsky, M. (2010): *Construir y proteger*. Revista Edificar, Vol. 6, Ecuador. Revista ingeniería de la Construcción. On-line versión ISSN 0718-5073. Vol.23, No.2 Santiago Aug. 2008.Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732008000200004&lng=en&nrm=iso&ignore=.html](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732008000200004&lng=en&nrm=iso&ignore=.html)

Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. (2009): *Los Estudios Ambientales. Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburo*, Ecuador.

Ucar, J. (1988): *Control energético mediante el diseño de la arquitectura. Emplazamiento. Parámetros de ubicación y entorno. "Una experiencia de diseño bioclimático"*, Proyectos y conferencias realizadas en las sedes de los Colegios de Arquitectos de Zaragoza, Bilbao, Valencia y Barcelona, ISBN 84-7753-084-X, España.

Universidad Nacional de Medellín. (2010): *Manual de Gestión Socio-Ambiental para Obras de Construcción*. Centro de Publicaciones, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, p. 1-152, Medellín, Colombia.

Tinoco O. (2004): *Externalidades ambientales en las obras de ingeniería civil*. Tesis de licenciatura en ingeniería civil. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México.

Tratado Unificado de Legislación Ambiental del Ecuador (TULA's). (2008): *Libro VI*, Ecuador.

*ANEXOS*

**ANEXO 1:** Encuesta (Cuestionario) aplicada a los habitantes del área de influencia del Proyecto La Gran Manzana para determinar el nivel de impacto que el mismo ocasionará en la citada área.

Estimado Señor (a):

Por la presente solicitamos de Usted responda el Cuestionario que a continuación le presentamos. Las preguntas que aquí se relacionan, tributan a la confección de la Tesis de Maestría del Ingeniero Jorge Antonio Solano Salazar. La seriedad y veracidad de sus respuestas influirán decisivamente en la Calidad de nuestro trabajo, por lo que de antemano le brindamos nuestro sincero agradecimiento.

### **CUESTIONARIO**

1.- Que tiempo lleva usted residiendo en la zona?. Marque con una "X"(cruz) donde corresponda.

- Menos de 3 años \_\_\_\_\_
- Entre 3 y 6 años \_\_\_\_\_
- Entre seis y 10 años \_\_\_\_\_
- Entre 10 y 15 años \_\_\_\_\_
- Más de 15 años \_\_\_\_\_

2.- ¿Cómo considera usted la calidad de los servicios básicos que recibe?

Buena \_\_\_\_\_

Regular \_\_\_\_\_



Mala \_\_\_\_\_

¿Por qué la considera así?

3.- ¿Qué criterio tiene sobre la ejecución en este sitio del Proyecto constructivo “La Gran Manzana”?

Importante para la Comunidad \_\_\_\_\_

No es necesario \_\_\_\_\_

Complicaría la calidad de vida de la Comunidad \_\_\_\_\_

Me es indiferente \_\_\_\_\_

4.- ¿Cómo influenciará ambientalmente sobre la zona la construcción de la obra?

La favorecería \_\_\_\_\_

Generará impactos ambientales indeseables \_\_\_\_\_

No debe influenciar sobre el medio ambiente \_\_\_\_\_

5.- A su criterio ¿cuáles serán los impactos que generará la construcción del Proyecto “La Gran Manzana en la zona”

6.- Comparado con 3 años atrás, ¿Cómo usted valora las condiciones ambientales de esta zona?

Iguales \_\_\_\_\_

Mejores \_\_\_\_\_

Peores \_\_\_\_\_