



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL**

**Unidad de Posgrado**

**MAESTRÍA EN SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LA  
CALIDAD, AMBIENTE Y SEGURIDAD**

**Tesis previa a la obtención del Título de Magíster en Sistemas  
Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente y Seguridad.**

**Tema:**

**“ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DE LA  
CANTERA SAN ANTONIO UBICADA EN LA PARROQUIA LA  
AURORA DEL CANTÓN DAULE.”**

**Autores:**

**Ing. Christian Alfonso Espinoza Villao**

**Ing. Diego Fernando Guzñay Saldaña**

**DIRECTOR DE TESIS**

**Ing. Carmen Palacios Limones MSc.**

**Guayaquil-Ecuador**

**2013**

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

Este proyecto de postgrado, ha sido desarrollado con una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros.

En virtud de esta declaración nos responsabilizamos de las definiciones y/o conceptos desarrollados, análisis realizados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, que además son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Guayaquil, septiembre 25 de 2013.

---

Ing. Fernando Guñay Saldaña  
C.I. 0919599654

---

Ing. Christian Espinoza Villao  
C.I. 0923492979

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero honrar y dar gracias a aquel que me creó, a Dios por ser tan real en mi vida, dueño del cielo y de la tierra, que me ha dado las fuerzas para seguir en la vida y crecer cada día, también a mis padres **Carlos Espinoza Alarcón** y **Lorena Villao** y a mi compañera, mi esposa que me anima a ser mejor cada día.

Christian Espinoza Villao

## AGRADECIMIENTO

Gracias a **Dios**.

A mis padres, **Rosario Saldaña Paredes** y **José Guñay Saldaña**, que siempre me han dado su apoyo incondicional y a quienes debo este triunfo profesional, por todo su trabajo y dedicación para darme una formación académica y sobre todo humanista y espiritual. De ellos es este triunfo y para ellos es todo mi agradecimiento.

A mi amigo y compañero de tesis Christian, que me enseñó a salir adelante para la culminación del trabajo y a nuestro director de tesis, Msc. Carmen Palacios por su confianza y apoyo en nuestra investigación.

A todos . . .

GRACIAS

Fernando Guñay Saldaña

## ÍNDICE

### Contenido

ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIV
ÍNDICE DE GRÁFICAS .....	XV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	4
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.1. PROBLEMA.....	4
1.1.1. Diagnóstico de la situación: .....	4
1.1.2. Antecedentes (factores estructurales).....	4
1.1.3. Descripción del objeto de investigación (factores intermedios).....	6
1.1.4. Consecuencias (factores inmediatos). .....	7
1.1.5. Formulación del problema.....	8
1.2. OBJETIVOS. ....	8
1.2.1. Objetivos Generales. ....	8
1.2.2. Objetivos específicos.....	9
1.3. JUSTIFICACIÓN. ....	9
1.4. DELIMITACIÓN:.....	10
CAPÍTULO II .....	12
2. MARCO TEÓRICO .....	12
2.1. FUNDAMENTACION TEORICA.....	12

2.1.1.	Evolución Histórica de la EIA.....	14
2.1.2.	¿Qué es un EIA Expost?.....	15
2.1.3.	Características de un Estudio de Impacto Ambiental Expost.....	16
2.1.4.	¿Qué debe tener un EIA ExPost? .....	16
2.1.5.	¿Cuándo debe hacerse un EIA ExPost?.....	17
2.1.6.	Beneficios del EIA Expost. ....	18
2.1.7.	Consecuencias de la NO aplicación de un EIA Expost. ....	18
2.1.8.	Antecedentes de Estudios de Impacto Ambiental Expost en Cerros de Guayaquil. ....	18
2.1.9.	Proceso de regularización ambiental. ....	19
2.2.	FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	21
2.2.1.	Constitución de la República del Ecuador. ....	22
2.2.2.	Ley de Gestión Ambiental.....	24
2.2.3.	Ley Forestal y Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.....	25
2.2.4.	Ley Orgánica de Salud. ....	26
2.2.5.	Ley de Régimen municipal.....	26
2.2.6.	Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.....	28
2.2.7.	MARCO LEGAL DE TULSMA APLICABLE AL PROYECTO. ....	32
2.3.	HIPÓTESIS.....	35
CAPÍTULO III.....		36
3.	METODOLOGÍA.....	37
3.1	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN. ....	37
3.2	UNIDADES DE OBSERVACIÓN, POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
3.3	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
3.4	PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN. ....	40

CAPÍTULO IV.....	42
4. MARCO ADMINISTRATIVO.....	42
4.1. RECURSOS.....	42
4.1.1. Recursos Humanos.....	42
4.1.2. Recursos Institucionales.....	42
4.1.3. Recursos Materiales.....	42
4.1.4. Recursos Técnicos.....	43
4.1.5. Recursos Financieros (Presupuesto).....	43
4.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	44
CAPÍTULO V.....	45
5. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	46
5.1. ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST.....	46
5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	49
5.2.1. Ubicación del Proyecto e Identificación del Estudio.....	49
5.2.2. Actividades de la cantera San Antonio.....	50
5.2.3. Aspectos operativos de la Cantera San Antonio.....	51
5.2.3.1. Jornada de trabajo.....	51
5.2.3.2. Personal.....	51
5.2.3.3. Maquinaria, equipo y herramientas.....	51
5.2.3.4. Combustible e Hidrocarburos.....	56
5.2.3.5. Espacios verdes.....	56
5.2.3.6. Desechos sólidos.....	56
5.2.3.7. Campamento.....	56
5.2.3.8. Seguridad.....	57
5.2.4. Fuentes de materiales, agua y energía.....	57

5.2.5.	Áreas del proyecto.....	58
5.3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE MEDIO. ....	58
5.3.1.	Componente Abiótico (Físico). ....	58
5.3.1.1.	Metodología.....	58
5.3.1.2.	Marco Geológico. ....	59
5.3.1.3.	Hidrología y geohidrología.....	61
5.3.1.4.	Climatología.....	61
5.3.2.	Componente Biótico.....	76
5.3.2.1.	Metodología.....	76
5.3.2.2.	Flora.....	76
5.3.2.3.	Fauna.....	78
5.3.2.4.	Flora y fauna Acuática.....	81
5.3.2.5.	Estado de conservación.....	82
5.3.2.6.	Nicho trófico.....	83
5.3.3.	Componentes Socioeconómicos y Culturales. ....	83
5.3.3.1.	Metodología.....	83
5.3.3.2.	Generalidades del Cantón Daule.....	83
5.3.3.3.	Servicios Básicos. ....	85
5.3.3.4.	Educación.....	86
5.3.3.5.	Actividades económicas. ....	86
5.3.3.6.	Salud. ....	87
5.3.3.7.	Identificación de Riesgos.....	87
5.3.4.	Determinación de Áreas de Influencia y Áreas Sensibles.....	89
5.4.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	

5.4.1.	Identificación de impactos.....	91
5.4.1.1.	Acciones susceptibles que han causado impactos en la etapa operativa de la Cantera San Antonio.....	91
5.4.1.2.	Factores Ambientales impactados en la Operación de la Cantera San Antonio.....	92
5.4.1.3.	Valoración de Impactos Ambientales.....	95
5.5.	Matriz de Identificación de Impactos de Operación.....	96
5.5.1.	Descripción de valoración de Impactos que existen en las actividades de Cantera.....	97
5.6.	DETERMINACIÓN DE CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES.....	105
5.6.1.	Criterios de evaluación.....	105
5.6.1.1.	Permisos y registros establecidos ante autoridades ambientales y municipales.....	107
5.6.1.2.	Cumplimiento legal de medidas ambientales aplicadas durante las actividades de operación.....	107
5.6.1.3.	Identificación de conformidades y no conformidades con respecto a la legislación ambiental vigente.....	108
5.6.1.4.	Resumen de conformidades y no conformidades detectados.....	130
5.7.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	131
5.7.1.	Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación ambiental.....	131
5.7.1.1.	Objetivos.....	131
5.7.1.2.	Metas.....	132
5.7.1.3.	Responsable.....	132
5.7.1.4.	Recursos.....	132
5.7.1.5.	Medidas preventivas y de mitigación.....	132

5.7.1.6.	Cronograma. ....	134
5.7.1.7.	Costos.....	134
5.7.2.	Plan de contingencias y emergencias ambientales. ....	135
5.7.2.1.	Objetivos.....	135
5.7.2.2.	Metas.....	135
5.7.2.3.	Responsables y recursos. ....	136
5.7.2.4.	Identificación de los principales riesgos ambientales y zonas de riesgo. .....	136
5.7.2.5.	Comité de contingencias y asignación de responsabilidades.....	137
5.7.2.6.	Diagrama de Flujo del Plan. ....	139
5.7.2.7.	Medidas de compensación y remediación ambiental. ....	141
5.7.2.8.	Cronograma. ....	141
5.7.2.9.	Costos.....	142
5.7.3.	Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	142
5.7.3.1.	Objetivos.....	142
5.7.3.2.	Metas.....	143
5.7.3.3.	Responsables.....	143
5.7.3.4.	Recomendaciones generales. ....	143
5.7.3.5.	Medidas de seguridad industrial. ....	144
5.7.3.6.	Primeros auxilios. ....	145
5.7.3.7.	Equipos de extinción de incendios.....	145
5.7.3.8.	Salud Ocupacional. ....	145
5.7.3.9.	Equipos de protección personal. ....	146
5.7.3.10.	Cronograma. ....	148
5.7.3.11.	Costos.....	148

5.7.4.	Programa de Relaciones Comunitarias.....	148
5.7.4.1.	Objetivos.....	148
5.7.4.2.	Metas.....	148
5.7.4.3.	Responsables.....	149
5.7.4.4.	Acciones a seguir.....	149
5.7.4.5.	Cronograma.....	150
5.7.4.6.	Costos.....	150
5.7.5.	Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental....	151
5.7.5.1.	Objetivos.....	151
5.7.5.2.	Metas.....	151
5.7.5.3.	Responsables.....	151
5.7.5.4.	Comunicación.....	151
5.7.5.5.	Capacitación.....	152
5.7.5.6.	Educación ambiental.....	153
5.7.5.7.	Cronograma.....	154
5.7.5.8.	Costos.....	154
5.7.6.	Programa de Monitoreo Ambiental y Seguimiento del Plan de Manejo Ambiental.....	154
5.7.6.1.	Objetivos.....	154
5.7.6.2.	Metas.....	154
5.7.6.3.	Responsables y asignaciones.....	155
5.7.6.4.	Actividades propuestas para el monitoreo ambiental.....	155
5.7.6.5.	Seguimiento del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.....	157
5.7.6.6.	Cronograma.....	158
5.7.7.	Plan de Abandono.....	159

5.7.7.1.	Generalidades.....	159
5.7.7.2.	Objetivos.....	159
5.7.7.3.	Actividades generales. ....	159
5.7.7.4.	Procedimiento de Abandono.....	160
5.7.7.5.	Organizaciones y responsabilidades. ....	161
5.7.7.6.	Recuperación del área. ....	161
5.7.7.7.	Participación de la población.....	161
5.7.7.8.	Presupuesto. ....	162
CAPÍTULO VI.....		163
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	163
6.1.	CONCLUSIONES. ....	163
6.2.	RECOMENDACIONES.....	164
BIBLIOGRAFÍA .....		166
ANEXO No. 1 .....		168
ANEXO No. 2.....		170
ANEXO No. 3.....		172
ANEXO No. 4.....		216
ANEXO No. 5.....		218
ANEXO No. 6.....		221
ANEXO No. 7.....		226
ANEXO No. 8.....		230
ANEXO No. 9.....		232

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Límites de Material Particulado PM10 y PM2.5.....	33
Tabla 2. Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo.....	35
Tabla 3. Descripción de Variables e Indicadores de Hipótesis.....	36
Tabla 4. Técnicas Directas e Indirectas de Investigación.....	38
Tabla 5. Presupuesto de artículos utilizados en la presente tesis.....	44
Tabla 6. Cronograma de trabajo de elaboración de tesis.....	45
Tabla 7. Límites de la Cantera San Antonio.....	49
Tabla 8. Descripción de estado de Cantera San Antonio.....	50
Tabla 9. Concentración de NO2 y SO2 en sector garita.....	70
Tabla 10. Concentración de NO2 y SO2 en sector despacho.....	70
Tabla 11. Flora presente en el área indirecta de la Cantera San Antonio.....	77
Tabla 12. Zona arbórea presente en el entorno indirecto de la Cantera.....	78
Tabla 13. Mamíferos presentes en la zona indirecta.....	79
Tabla 14. Aves presentes en la zona indirecta.....	79
Tabla 15. Reptiles presentes en la zona indirecta.....	79
Tabla 16. Anfibios presentes en la zona indirecta.....	80
Tabla 17. Flora acuática área indirecta.....	82
Tabla 18. Fauna acuática área indirecta.....	82
Tabla 19. Riesgos naturales y antrópicos presentes en la Cantera San Antonio...	89
Tabla 20. Parámetros de calificación de impactos ambientales.....	96
Tabla 21. Matriz de Leopold valoración de impactos.....	97
Tabla 22. Cumplimiento de documentación proceso de regularización ambiental.....	107
Tabla 23. Matriz de identificación de conformidades y no conformidades.....	109
Tabla 24. Resumen de conformidades y no conformidades.....	130
Tabla 25. Cronograma de prevención de salud y reducción de contaminación ambiental.....	134

Tabla 26. Identificación de Riesgos en Operación.....	137
Tabla 27. Detalles de integrantes de Comités y sus responsabilidades.....	138
Tabla 28. Cronograma de Plan de Contingencia.....	142
Tabla 29. Cronograma de Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	148
Tabla 30. Cronograma de actividades de programa de relaciones comunitarias.....	150
Tabla 31. Cronograma de actividades de comunicación, capacitación y educación ambiental.....	154
Tabla 32. Cronograma de Programa de monitoreo ambiental.....	158
Tabla 33. Costos de Plan de Abandono.....	162

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide de Kelsen Orden jerárquico legal del Estado Ecuatoriano.....	21
Figura 2. Límites de la Cantera San Antonio.....	49
Figura 3. Rodillo Caterpillar-CS353.....	52
Figura 4. Excavadora de Oruga Volvo-330.....	52
Figura 5. Retroexcavadora de llanta Case-580E.....	53
Figura 6. Retroexcavadora de llanta Komatsu WB-150.....	53
Figura 7. Retroexcavadora Caterpillar 416D.....	54
Figura 8. Volquete Mack Cubicaje 13-17 m3.....	54
Figura 9. Volquete Hino-KY.....	55
Figura 10. Camión Jinstar.....	55
Figura 11. Registro de clase Aves de las familias Arqueidae y Cuculidae.....	81
Figura 12. Diagrama de flujo del Plan de Contingencias.....	140

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Proyección de la Población del Ecuador.....	5
Gráfico 2. Promedio de precipitación Anual años 2003-2013.....	62
Gráfico 3. Promedio de temperatura media Anual años 2003-2013.....	63
Gráfico 4. Promedio de temperatura máxima Anual años 2003-2013.....	64
Gráfico 5. Promedio de temperatura mínima Anual años 2003-2013.....	65
Gráfico 6. Promedio de humedad relativa Anual años 2003-2013.....	66
Gráfico 7. Promedio de velocidad media del viento Anual años 2003-2013.....	67
Gráfico 8. Parámetro de nivel de CO en Cantera San Antonio.....	69
Gráfico 9. Niveles de presión sonora NPSeq (dB A) en Cantera San Antonio.....	72
Gráfico 10. Niveles de material particulado PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en Cantera San Antonio.....	74
Gráfico 11. Niveles de material particulado PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en Cantera San Antonio.....	75
Gráfico 12. Censo de Población y Vivienda 2010 Cantón Daule.....	84
Gráfico 13. Censo de Población y Vivienda 2010 grandes grupos de edad.....	85
Gráfico 14. Acceso a servicios básicos Censo de Población y Vivienda 2010.....	85
Gráfico 15. Condiciones de vida población.....	86

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene como propósito contribuir con el Estudio de Impacto Ambiental Expost de la Cantera San Antonio, ubicada entre el Km. 17 y 18 de la Av. León Febres Cordero, así como su respectivo Plan de Manejo Ambiental. Este proyecto aportará también con los detalles de los procesos de regularización ambiental y los requisitos en cada uno de estos procesos, como el certificado de intersección, categorización, proceso de participación social, etc.

El Estudio de Impacto Ambiental Expost es un instrumento que analiza en base a la normativa ambiental vigente, todas las fases del proceso productivo durante su operación, determina las conformidades y no conformidades, evalúa el impacto ambiental generado y en base a los hallazgos (relativos a la actividad productiva, gestión de residuos generados, control de emisiones, manejo de efluentes, sistemas de prevención, entre otros), genera un plan de manejo ambiental técnicamente programado.

El estudio se encuentra fundamentado en una responsabilidad profesional, por lo que es preciso llevar a cabo este estudio con una buena calidad y seguridad para que dentro de su vida útil, el proyecto minimice los riesgos que se puedan generar, este aspecto siempre se realiza buscando el mínimo costo y el máximo beneficio para los pobladores como para las instituciones relacionadas con estos proyectos.

Este estudio basa su marco legal en el Texto Único de Legislación Secundario (TULSMA) y el Sistema Único de Manejo Ambiental, los cuales nos proporcionan una guía para determinar los valores máximos permisibles de los aspectos ambientales, sin que estos puedan significar un riesgo para el ambiente.

La presente tesis consta de seis capítulos, los cuales se han desarrollado de la siguiente manera:

En el capítulo I, EL PROBLEMA, se detalla el planteamiento del problema desglosado por: antecedentes, descripción del objeto de la investigación, consecuencias, justificación del proyecto, además se realiza los objetivos generales y específicos a realizarse en el estudio y la delimitación del mismo.

En el capítulo II, MARCO TEÓRICO está conformado por la definición de Estudio de Impacto Ambiental Expost, acompañado de la fundamentación legal base para realizar el estudio, fundamentación científica, fundamentación legal y la hipótesis como asunto a resolver dentro del estudio.

En el capítulo III, METODOLOGÍA, encontraremos los métodos o pasos a realizar para la investigación del presente estudio, acompañada por la unidad de observación, los instrumentos de recolección de datos y el procedimiento por la cual se obtuvo los datos.

En el capítulo IV, MARCO ADMINISTRATIVO, se describen todos los recursos que han sido utilizados en el proceso del presente estudio, estos son: humanos, recursos institucionales, recursos técnicos, recursos financieros, etc. Así también indica mediante un cronograma de actividades, todo las etapas desarrolladas.

En el capítulo V, EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, se detalla el Estudio de Impacto Ambiental Expost, en el cual se describen todos los aspectos relacionados al proyecto, y el proceso que describe un Estudio de Impacto Ambiental Expost, como la identificación de impactos, acciones susceptibles que se realizan en la ejecución del mismo, y un plan de manejo ambiental que detalla todos los pasos a realizarse para mitigar dichos impactos que se han obtenido a través del EIA Expost.

En el capítulo VI, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, se realizan el resumen de todos los puntos importantes obtenidos a través del EIA Expost, y las

recomendaciones obtenidas a través del Plan de Manejo Ambiental realizado, el cual nos indica las soluciones obtenidas en base a los impactos del proyecto.

Con tales antecedentes detallados, se realiza este estudio de tesis para evaluar y analizar todos los impactos ocasionados en la etapa operativa de la Cantera San Antonio y en base a estos análisis obtenidos, proponer un sistema de Plan de Manejo Ambiental, para que sea este, una solución para la mitigación y atenuación de los impactos ambientales negativos que se están produciendo en la Cantera San Antonio y afectan al entorno del proyecto.

## CAPÍTULO I

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. PROBLEMA.

##### 1.1.1. Diagnóstico de la situación:

##### 1.1.2. Antecedentes (factores estructurales).

En la actualidad, uno de los mayores problemas que se presentan en el mundo es el crecimiento de la población humana en todos los sectores. A través del paso de los primeros años los seres humanos han tenido un crecimiento bastante lento y sobre todo constante. En el período entre los años 10000 y 500 antes de Cristo los números de la población aumentaron de 5 a 100 millones de habitantes. Hacia el año 1300 después de Cristo el número de seres humanos alcanzó los 500 millones, y a principios del siglo XIX se había duplicado, llegando a ser 1000 millones. Desde ese momento ha habido un acrecentamiento de la población muy elevado llegando a más de 5000 millones en 1987<sup>1</sup>.

El rápido crecimiento de la población mundial, especialmente en los últimos 200 años, es producto del decrecimiento de la tasa de mortalidad y no al crecimiento de la tasa de nacimientos. El hecho de que las fuentes de alimentos, el agua potable y salud pública estén al alcance de la mayor parte de la población ha dado como resultado que la vida se prolongue unos años más.

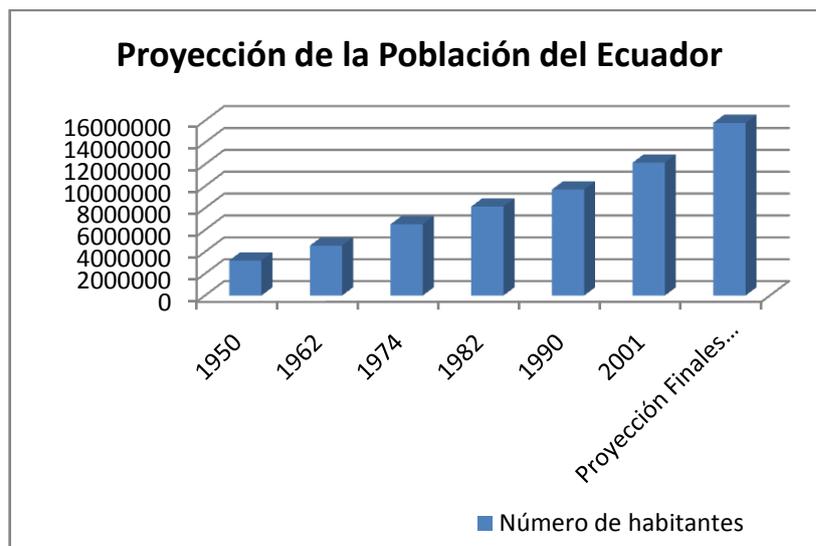
---

<sup>1</sup> Díaz Erviti Beatriz, Estudio de Población, La Habana-Cuba, año 2000.

En las últimas décadas, conjuntamente al crecimiento acelerado de la población, se ha hecho frecuente un desplazamiento notable de los habitantes de los mediosrurales hacia los grandes centros urbanos, sumado al desarrollo de las urbes. En 1950 se tenía alrededor de 750 millones de habitantes viviendo en zonas urbanas, lo que significaba el 25% de la población total. En los años 2000 las zonas urbanas acumularán casi la mitad de la población mundial, es decir unos 2800 millones de habitantes.

En casi cincuenta años, la población del Ecuador se ha casi cuadruplicado, pasando de 3'202.757 habitantes en 1950 a 12'156.608 en 2001. Siguiendo los datos publicados por el Instituto Geográfico Militar del Ecuador, la extensión del Ecuador es de 256.370 Km<sup>2</sup>. La extensión territorial en la época del primer censo moderno era de alrededor 272.048 Km<sup>2</sup> de superficie calculada después del Protocolo de Río de Janeiro de 1942, cuya nulidad mantuvo el Ecuador hasta el Acuerdo Definitivo de Paz de 1998. Por tanto un período de cincuenta años la densidad poblacional aumentó de 11,77 hab/Km<sup>2</sup> en 1950 a 47,42 hab/Km<sup>2</sup> en 2001. Las proyecciones para el 2014 es de 15'795.646 de ecuatorianos lo que indica que existiría un 61.61 hab/Km<sup>2</sup>. Ver Gráfico 1.

**Gráfico 1. Proyección de la Población del Ecuador**



Fuente: Censo de Población de INEC 2010.

Estos factores antes descritos motivaron al Ingeniero Walter Hanna Alvarado adquirir los terrenos de la Hacienda San Antonio en el año de 1977, en los cuales se encontraron vestigios de explotación de rocas que fueron utilizados en Lacalle NumanPompili Llonca de las Peñas en la ciudad de Guayaquil.

### **1.1.3. Descripción del objeto de investigación (factores intermedios)**

La Hacienda San Antonio se encuentra entre el Km. 17 y 18 de la Av. León Febres Cordero, antes llamada vía perimetral a 500 metros de la entrada de la Urbanización La Joya y junto a la urbanización Plaza Madeira, su dimensión es de 152 ha. aproximadamente. Esta hacienda está constituida en su mayor parte por una montaña de formación ígnea con cotas que van de +1.00 a +145.00 metros.

La mayor parte del cerro está formado primero por una capa de tierra vegetal de una altura promedio de 0.30 metros, donde se encuentran sembrados árboles, entre otras especies, como guayacán, algarrobo, colorado, pechiche, etc. La siguiente capa es de un material fino arenoso, la siguiente de conglomerados de bolas pequeñas de roca de la familia del granito llamada tonalita (roca ígnea). La siguiente es de rocas más grandes de diámetro de 2 metros. A un promedio de 30 metros de profundidad, se encuentra la masa compacta de roca de granito.

A principios de los años 1990 el Ingeniero Walter Hanna Alvarado comenzó a realizar las vías de acceso al cerro hasta la cota más alta con una inclinación del 8%, en donde se realizó la extracción de material pétreo con maquinarias y además ayudándose en las partes más duras por taladro y voladura. Hoy en día se sigue realizando la extracción de material pétreo en donde se utiliza maquinaria pesada y taladro, este material obtenido se lo utiliza para la construcción de urbanizaciones y proyectos dentro y fuera de la provincia del Guayas.

#### **1.1.4. Consecuencias (factores inmediatos)**

Los factores antes descritos son algunos de los muchos acontecimientos que se han venido dando dentro del Cerro San Antonio, los cuales ayudan a determinar posibles impactos generados, además la extracción de material pétreo y la comercialización del mismo, el cual toma el nombre de Minería a Cielo Abierto (MCA).

Los principales impactos ambientales dentro de la MCA son:

- Afectación a la superficie.
- Afectación del entorno en general.
- Contaminación del aire.

Dentro de la afectación al ambiente, la MCA devasta la superficie, modifica severamente la morfología del terreno, apila y deja al descubierto grandes cantidades de material pétreo, produce además afectación a la calidad de aire y hacia el entorno social en donde se encuentra dicha minería, así también económico.

En lo que respecta a la afectación del entorno en general: la MCA transforma radicalmente el entorno, pierde su posible atracción escénica y se ve afectado por el ruido producido en las distintas operaciones, como por ejemplo en el transporte y en la carga y descarga de material pétreo sobrante del cerro. También el aire puede contaminarse con impurezas sólidas, por ejemplo polvo y combustibles tóxicos o inertes, capaces de penetrar hasta los pulmones, provenientes de diversas fases del proceso. Además de esto, al realizar tanta tala indiscriminada para recolectar grandes cantidades de material pétreo en el menor tiempo posible, se produce un cambio en los suelos que luego podrá alterar directamente el clima del lugar al quedar con menor cantidad de retención de humedad, provocando de esta manera sequías.

### **1.1.5. Formulación del problema**

#### **Pregunta de investigación:**

¿Cómo afecta al ambiente la extracción de material pétreo en la cantera San Antonio ubicada en la parroquia la Aurora del cantón Daule?

#### **Variable**

Afectación al ambiente por la extracción de material pétreo en la cantera San Antonio ubicado en la parroquia la Aurora del cantón Daule.

#### **Indicadores**

Los indicadores que intervienen en la variable descrita son:

1. Nivel de material particulado del aire PM 10 y PM 2.5.
2. Calidad de aire ambiente.
3. Medición de ruido ambiente.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivos Generales**

- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental Expostde la Cantera San Antonio a fin de establecer la afectación hacia sus alrededores.
- Desarrollarel plan de manejo ambientalcon el fin de reducir los impactos negativos al ambiente en la cantera San Antonio y sus alrededores.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

1. Identificar y analizar los problemas ambientales asociados por el funcionamiento de la cantera San Antonio.
2. Evaluar los impactos sobre el medio físico, medio biótico y socio-económico en el área de influencia de la Cantera.
3. Identificar y evaluar los hallazgos encontrados en la cantera San Antonio.
4. Estructurar el plan de manejo, con sus respectivas medidas para cada impacto que se produzca en el funcionamiento de la cantera.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Este tema de investigación surge a través de un proyecto que existe en una empresa a la cual perteneció uno de los miembros del grupo de investigación, en la que dicha empresa debe de cumplir con las leyes y normativas ambientales vigentes.

Se elige el mismo debido a la factibilidad para realizarlo y los recursos con que se puede contar con su análisis, investigación y llegada al sitio. También por todos los problemas que está causando al ambiente el funcionamiento de esta cantera en sus alrededores, es necesario hacer el Estudio de Impacto Ambiental Expost para evaluar, identificar dichas afectaciones y su respectivo plan de manejo ambiental para mitigar esos impactos.

Dentro de este tema de estudio, el cual abarca una plaza de la maestría, que es la parte ambiental, además de que se obtendrá un proceso determinado para la realización de estudios de impacto ambientales ex post para una cantera, se podrá obtener un conocimiento detallado de las etapas que se dan para una

regularización ambiental de una cantera en la cual se extrae material pétreo y donde se utiliza voladura, como la de algunos factores que se analizan por la amplia extensión del terreno el cual se denomina área virgen en donde está situado el mismo.

#### **1.4. DELIMITACIÓN:**

##### **CAMPO:**

Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente y Seguridad.

##### **ÁREA:**

Ambiental

##### **ASPECTO:**

Determinación y evaluación de impactos ambientales en la Cantera San Antonio ubicada en la Parroquia La Aurora del Cantón Daule.

##### **TEMA:**

Estudio de impacto ambiental Expost de la Cantera San Antonio ubicada en la Parroquia La Aurora del Cantón Daule.

##### **PROBLEMA:**

¿Cómo afecta al ambiente la extracción de material pétreo en la Cantera San Antonio ubicada en la Parroquia La Aurora del Cantón Daule?

##### **DELIMITACIÓN ESPACIAL:**

La elaboración de la investigación se lleva a cabo en el cerro SAN ANTONIO ubicada dentro del Km 17 al 18 de la Av. León Febres Cordero, en la parroquia La Aurora.

**DELIMITACIÓN TEMPORAL:**

El estudio tiene una proyección de ejecución de aproximadamente nueve meses comprendidos entre noviembre del 2012 y septiembre del 2013.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

El estudio de impacto ambiental es muy común hoy en día en la realización de cualquier tipo de proyecto, pero antes de hablar de impactos ambientales, es importante definir el término “impacto ambiental”, el cual a primera instancia denota una definición puntual, pero se debe de separar estas dos palabras para que se logre una mejor definición del mismo; la palabra impacto puede ser definida como “alteraciones significativas, de carácter negativo o beneficioso sobre algo o alguien”<sup>2</sup>, sumado a esto también se debe describir el concepto de la palabra ambiente el cual es el “sistema de diferentes elementos, fenómenos, procesos naturales y agentes socio-económicos y culturales, que interactúan condicionando, en un momento y espacio determinados, la vida y el desarrollo de los organismos y el estado de los componentes inertes, en una conjunción integradora, sistemática y dialéctica de relaciones de intercambio”<sup>3</sup>.

Dado la definición de estas dos palabras podemos conceptualizar como impacto ambiental la alteración de todos los elementos y sistemas que existen en el ambiente de una manera positiva o negativa.

En los impactos ambientales hay que tener en cuenta lo siguiente:

---

<sup>2</sup> Espinoza Guillermo, Gestión y fundamentos de evaluación de Impacto Ambiental, Santiago-Chile, año 2007

<sup>3</sup> Zambrano Regina, Módulo de legislación Ambiental, Guayaquil Año 2011

- I. Signo.**
- II. Intensidad.**
- III. Extensión.**
- IV. Momento.**
- V. Persistencia.**
- VI. Recuperación.**
- VII. Suma de efectos.**
- VIII. Periodicidad.**

**Signo.-** Es positivo cuando mejora el ambiente o es negativo cuando degrada la zona.

**Intensidad.-** Según la destrucción del ambiente sea total, alta, media o baja.

**Extensión.-** Afectación a un lugar muy concreto o puntual.

**Momento.-** Momento en que se manifiesta y así distinguimos impacto latente que se manifiesta al cabo del tiempo, otros impactos son inmediatos o a corto plazo y algunos son críticos como puede ser ruido por la noche, cerca de un hospital.

**Persistencia.-** Se dice que es fugaz si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es temporal y pertinaz si dura 4 a diez años. Si es para siempre sería permanente.

**Recuperación.-** Según sea más o menos fácil de reparar distinguimos irreversibles, reversibles, mitigables, recuperables, etc.

**Suma de efectos.-** A veces la alteración final causada por un conjunto de impactos es mayor que la suma de todos los individuales y se habla de un efecto sinérgico.

**Periodicidad.-** Distinguimos si el impacto es continuo como una cantera, o discontinuo como una industria que, de vez en cuando, desprende sustancias contaminantes o periódico o irregular como los incendios forestales.

Una vez realizada la definición del término, se puede proceder a analizar en el Ecuador, cual es la normativa legal que gestiona y regula el tema ambiental y la elaboración de un estudio de impacto ambiental (EsIA)Expost, así como su estructuración.

### **2.1.1. Evolución Histórica de la EIA**

La EIA nace en Estados Unidos, en enero de 1969, con la ley NEPA (National Environmental Policy Act). La introducción de este primer sistema de evaluación de impacto ambiental se produjo por varios factores: aumento del estado de conciencia pública acerca de problemas ambientales, la influencia de los movimientos ambientalistas, el reconocimiento de las crecientes repercusiones de la planificación, y la crítica a la forma tradicional de realizar la evaluación de proyectos, en la cual los aspectos sociales y ambientales no formaban parte estructural de la evaluación, entre otros elementos.

Fue de gran importancia la Reunión Mundial del Ambiente en 1972, donde no solamente se avanzó con temas relacionados a problemas ambientales de aquella época, sino que se reconoció la necesidad de contar con políticas que permitieran abordar problemas de compleja magnitud por medio de soluciones integrales. Por tal razón un creciente número de países han adoptado la EIA, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implementación.

Una EIA contiene los siguientes propósitos:

- Asegurar que los recursos de un proyecto en exclusivo sean utilizados de una manera eficaz y eficiente.

- Favorecer la interacción entre representantes a través de un enfoque común que acerque agendas divergentes y desarrolle el sentido real del propósito y finalidad de la EIA.
- Desarrollar conocimientos sólidos para así poder obtener la cantidad y tipo de información adecuada y necesaria para tomar una decisión, incluyendo un conocimiento institucional multidimensional que aproveche las ventajas y oportunidades que presentan los temas ambientales.
- Promover el desarrollo de habilidades para llegar a una aceptación y a la resolución de conflictos, donde muchos problemas ambientales pueden ser abordados de mejor manera cuando se entienden todos los ángulos del problema y se conduce a una solución razonable y práctica.
- Buscar la prevención y alivio de problemas relacionados con la degradación ambiental, que demandan el uso de recursos gubernamentales.
- Aplicar de manera eficaz y eficiente las exigencias ambientales establecidas por los propios países.

La intención de la EIA es ayudar a la protección ambiental facilitando la toma de decisiones en base al logro de los objetivos de una propuesta, reduciendo sus efectos ambientales, o en su defecto previniendo acciones cuyo costo ambiental se considere inaceptable.

### **2.1.2. ¿Qué es un EIA Expost?**

Son estudios técnicos que proporcionan antecedentes para la identificación y evaluación de impactos ambientales generados, el mencionado estudio se lo realiza a un proyecto que ya ha iniciado sus actividades. Además describen las

medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas<sup>4</sup>.

### **2.1.3. Características de un Estudio de Impacto Ambiental Expost**

Existen tres características importantes para elaborar un EIA Expost, las cuales se detalla a continuación:

- ✓ Identificación del impacto.
- ✓ Independencia y Objetividad.
- ✓ Economía de Recursos.

### **2.1.4. ¿Qué debe tener un EIAExPost?**

Un estudio de Impacto ambiental Ex Post debe tener lo siguiente:

- Descripción de las actividades productivas que desarrolla la empresa (materias primas, procesos productivos, desechos generados).
- Determinación del área de influencia.
- Evaluación de la situación actual de los componentes ambientales:
  1. Medio Físico.
  2. Medio Biótico.
  3. Medio Socio-Económico y Cultural.
- Identificación valoración y evaluación detallada de los impactos ambientales actuales y potenciales.
- Plan de manejo ambiental.

---

<sup>4</sup>Registro oficial No. 482, Ordenanza para otorgamiento de licencias ambientales, Título I, Del Ámbito, Objetivo, Alcance, Definiciones, Art. 4 Definiciones, Julio Año 2011.

- Conclusiones y recomendaciones.
- Referencias bibliográficas.
- Anexos: Reportes técnicos, planos, fotografías, glosario y significado de abreviaturas.
- Personal que realizó el estudio.

#### **2.1.5. ¿Cuándo debe hacerse un EIA ExPost?**

Cuando se presente algunos de los siguientes elementos:

- Esté en riesgo la salud de una comunidad o población, producto de la calidad y cantidad de los efluentes, emisiones o residuos nocivos.
- Exista efectos adversos y significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
- Las comunidades humanas, se alteren significativamente en su sistema de vida y costumbres de grupo.
- La localización esté próxima a una población y recursos con áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende reemplazar.
- La alteración significativa, del valor paisajístico o turístico de una zona se ve afectado.
- Las alteraciones de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, estén involucrados.

### **2.1.6. Beneficios del EIA Expost**

- Identificación e incremento de aspectos ambientales favorables.
- Identificación e implantación de alternativas ambientales costo-efectivas.
- Esquema de proyectos más eficientes y equitativos.
- Integración adecuada de cuestiones económicas, ambientales y sociales.
- Identificación de impactos ambientales para su mitigación.

El EIA y EsIA Expost cumplen sus funciones mediante un proceso de análisis continuo destinado a proteger el ambiente contra daños injustificados o no previstos. Por tanto estos dos estudios son un proceso informado y objetivo de decisiones enlazadas y participativas, que ayudan a identificar mejores opciones para llevar a cabo una acción sin daños ambientales inadmisibles.

### **2.1.7. Consecuencias de la NO aplicación de un EIA Expost**

- Paralización de la actividad.
- Pérdidas financieras.
- Multa económica de parte del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).

### **2.1.8. Antecedentes de Estudios de Impacto Ambiental Expost en Cerros de Guayaquil**

Existen EIA ex Post ya realizados en algunos cerros de la ciudad de Guayaquil, en donde se ha realizado la explotación del mismo y después de esto se han utilizados los terrenos para urbanizaciones.

Aquí se nombra algunas Canteras como: La de los **Hermanos García y Hermanos García 2** ubicada en la provincia de Manabí, Cantón Sucre, Parroquia San Isidro con una superficie de 38 Ha mineras en la de Hermanos García y 8 Ha mineras en la de Hermanos García 2.

Se puede nombrar otras alrededor de la vía la Costa como la Cantera La Lorena, Cantera San Luis, que cuentan con un plan de abandono, en el que consta el urbanizar esos terrenos antes explotados para realizar Bosques de la Costa.

#### **2.1.9. Proceso de regularización ambiental**

Para la obtención de la licencia ambiental existen varios pasos que deben realizarse los cuales son supervisados por la Autoridad Ambiental Responsable (AAR), estos se detallan a continuación:

- a) Solicitar al Subsecretario de Calidad Ambiental el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques protectores (BP) y Patrimonio Forestal del Estado (PFE).
- b) Llenar e ingresar ficha ambiental, la cual es la herramienta que utiliza la AAR para emitir el Certificado de Categorización del proyecto.
- c) El proponente deberá solicitar al MAE, la aprobación de los Términos de Referencia (TDR's) para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental en caso de ser proyectos nuevos, pero si el proyecto se encuentra en funcionamiento Expost, se deberá presentar los Términos de Referencia para la elaboración de la Auditoría Ambiental Inicial y el Plan de Manejo Ambiental.
- d) Analizados los TDR's por la Subsecretaria de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, éste notificará al proponente su aprobación o con observaciones si existiera, las cuales deberán ser corregidas hasta lograr su visto bueno.
- e) El proponente deberá solicitar al MAE, la aprobación del Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto

(PMA), para nuevos proyectos; para el caso de actividades en funcionamiento deberá solicitarla Auditoría Ambiental Inicial y el Plan de Manejo Ambiental. La solicitud tendrá la siguiente información:

- Fecha de la solicitud de la Licencia Ambiental.
  - Razón Social del Proponente.
  - Nombre del Proyecto.
  - Referencia Número de Expediente asignado al trámite al obtener el Certificado de Intersección.
  - Cronograma valorado de ejecución del PMA anual (en caso de proyectos a ejecutarse en un tiempo menor a un año, cronograma por los meses de duración)
  - Certificación del costo total del Proyecto.
- f)** Realizar el proceso de participación social acerca del proyecto con la comunidad y sus alrededores.
- g)** La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente notificará al Proponente con el valor de la tasa de seguimiento ambiental (resultará del cálculo = tasa de inspección diaria TID USD \$80 x número de técnicos NT x número de días ND).
- h)** El Proponente deberá remitir a la Subsecretaria de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente lo siguiente:
- Razón Social del Proponente.
  - Nombre del Proyecto.
  - Referencia Número de Expediente asignado al trámite al obtener el Certificado de Intersección.
  - Papeleta de depósito en la Cuenta Corriente del Ministerio del Ambiente No. 0010000793 en el Banco Nacional de Fomento, de las

tasas correspondientes a la emisión de la Licencia Ambiental y Seguimiento y Monitoreo.

- Garantía de Fiel Cumplimiento del Plan Anual de Manejo Ambiental, equivalente al 100% del Cronograma Anual Valorado, a nombre del Ministerio del Ambiente (No aplica para empresas públicas).

## 2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En la legislación de la República del Ecuador, existe jerarquía de leyes. La preeminencia entre las diferentes normas legales, depende principalmente de dos factores, la jerarquía entre las normas legales y las fechas de su promulgación y publicación en el registro oficial, publicación del gobierno, que contiene todas las leyes promulgadas. Ver Figura 1.

**Figura 1. Pirámide de Kelsen. Orden jerárquico legal del Estado Ecuatoriano**



Fuente: Los autores.

La constitución de la República tiene supremacía sobre todas las leyes, reglamentos, resoluciones y ordenanzas. Las leyes tienen preeminencia sobre los reglamentos, resoluciones y ordenanzas. Así también los reglamentos tienen preeminencia sobre las resoluciones. Las ordenanzas dependen estructuralmente

del contenido de la Ley de Régimen Municipal. Entre normas de igual jerarquía, como por ejemplo dos leyes, prevalece la norma de más reciente promulgación.

Dentro del marco legal aplicable al proyecto, según la reglamentación ambiental la regulación de las actividades de las canteras, serán auditadas por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable, en este caso, el Gobierno Provincial del Guayas.

### **2.2.1. Constitución de la República del Ecuador**

En la Constitución de la República del Ecuador, aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008 en el artículo 10. Estipula que las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades, colectivos, son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la constitución y en los instrumentos internacionales. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.

La Constitución es la norma jurídica fundamental del Estado y es el sustento del ordenamiento jurídico. Está dirigida a garantizar y consagrar los derechos de los ciudadanos de manera general, los que a su vez son desarrollados a través de legislación secundaria como leyes orgánicas, reglamentos, ordenanzas, decretos, entre los principales.

En el Capítulo II, Sección Segunda

Artículo 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumakkawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la preservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Artículo 15.-El estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Los Artículos 30 y 31 declaran el derecho de un hábitat saludable y derecho al disfrute de los espacios de las ciudades en un equilibrio sostenible de lo ambiental, y lo social.

Artículo 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

En el Título II, Capítulo Séptimo, Derechos de la naturaleza

Artículo 71.- Se describe a la naturaleza y se le otorga el derecho al respeto integral de su existencia, su mantenimiento y sus ciclos vitales. Así mismo, se establece que toda persona puede exigir el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Es decir, cualquiera puede representarla ante el Estado.

Artículo 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades, tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permita el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Artículo 83. Numeral 6. Indica que son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicios de otros previstos en la Constitución y la ley respetar los derechos de la naturaleza, presentar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Artículo 395.- La Constitución reconoce principios ambientales, como un modelo desarrollo sustentable, ambientalmente equilibrado y encaminado al respeto de los derechos de la naturaleza, para las generaciones actuales y futuras. Así mismo establece la aplicación transversal de la gestión ambiental.

Así mismo se establece el principio “in dubio pro-natura”, es decir, en caso de duda, se decidirá a favor de los derechos de la naturaleza.

### **2.2.2. Ley de Gestión Ambiental**

La codificación de la Ley de Gestión ambiental, publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004 establece los principios y directrices de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la Gestión ambiental y hace referencia a los controles y sanciones en esta materia.

El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección, manejo ambiental y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación así como los procedimientos de revisión y auditoria, vigente desde su publicación en el R.O # 245 del 30 de Julio de 1999.

Artículo3.- El proceso de gestión ambiental, se orientará según los principios universales del desarrollo sustentable, contenidos en la Declaración de Rio de Janeiro de 1992, sobre Ambiente y Desarrollo.

Artículo 19.- Las obras públicas privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio.

Artículo 21.- Los Sistemas de Manejo Ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos y de conformidad con la calificación de los mismos.

Artículo 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas.
- Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución.
- La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Artículo 28.- Establece los mecanismos de participación ciudadana que deben considerarse para realizar la consulta a la comunidad.

### **2.2.3. Ley Forestal y Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre**

Artículo 7.-Prohíbese podar, talar, descortezar, destruir, alterar, transformar, adquirir, transportar, comercializar o utilizar bosques de mangle, productos forestales o de vida silvestre o productos forestales sin autorización.

Artículo 78.- 2do inciso.- Prohíbese contaminar el medio ambiente, terrestre, acuático o aéreo o atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea existentes en las Unidades de Manejo.

Artículo 81.-Prohíbese además el incendio de bosques o vegetación protectores, causar daños en ellos, destruir la vida silvestre o instigar a la comisión de tales actos.

#### **2.2.4. Ley Orgánica de Salud**

En la Ley Orgánica de Salud en el Registro Oficial Suplemento No. 423 del 22 de Diciembre del 2006. En el artículo 3 establece que la salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

En el Artículo 113.- Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana.

En el Artículo 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborables.

#### **2.2.5. Ley de Régimen municipal**

La Ley de Régimen Municipal, publicada en el Registro oficial en el No. 331 del 15 de Octubre de 1971, define como autónoma a las corporaciones edilicias y establece entre sus responsabilidades dirigir, ordenar y estimular el

desenvolvimiento del cantón en los órdenes sociales, económicos, físicos y administrativos. También se asigna a la municipalidad la obligación de elaborar programas y proyectos específicos a realizarse en el cantón (Sección 2ª. Párrafo 1).

En este caso, las funciones del Municipio, respecto a los aspectos ambientales, se hallan relacionadas a:

- Estudios medioambientales dentro de los planes de desarrollo urbano, Artículo 214 de la Ley de Régimen Municipal, y las referidas a la protección de la salud y al saneamiento ambiental, Artículo 164 de la misma Ley.
- En el Artículo 215: Ordenanzas y reglamentaciones sobre el uso del suelo, condiciones de seguridad, materiales, condiciones sanitarias y de otras de naturaleza similar.
- En el Artículo 164 de la LRM, tiene relación con la salud y el saneamiento ambiental, ámbitos dentro del cual el Municipio debe coordinar su actividad con otros entes públicos competentes, con las que actúa en forma compartida o excluyente, y en muchos de los casos subordinados a dichos organismos. Así, el artículo 164 establece:
  - Literal a, inciso 1º. – En materia de higiene y asistencia, la municipalidad coordinara su acción con la autoridad de salud, de acuerdo a lo dispuesto en el Título XIV del Código de la materia; y, al efecto le compete”:
  - Literal j.- “Velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de las que tiene relación con ruido, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que `puedan afectar la salud y bienestar de la población”.

### **2.2.6. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria**

El Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el R.O. No. 409, Edición Especial N0. 2 del 31 de marzo del 2003, en la que se fijan:

- Norma de Calidad del Aire Ambiente.
- Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones.
- Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

Estas normas técnicas son de aplicación obligatoria y rigen en todo el territorio nacional.

En el Texto Unificado Legislación Ambiental Secundaria en el Libro VI De La Calidad Ambiental Título I Del Sistema Único de Manejo Ambiental Capítulo III Del Objetivo y los Elementos Principales del Sub-Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En el artículo 17.- Realización de un estudio de impacto ambiental.- Para garantizar una adecuada y fundada predicción, identificación e interpretación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y riesgos, el estudio de impacto ambiental debe ser un equipo multidisciplinario que responda técnicamente al alcance y la profundidad del estudio en función de los términos de referencia previamente aprobados. El promotor y/o el consultor que presenten los Estudios de Impacto Ambiental a los que hace referencia este Título son responsables por la veracidad y exactitud de sus contenidos.

Un estudio de impacto ambiental deberá contener como mínimo lo siguiente, sin perjuicio de que la autoridad ambiental, de aplicación establezca normas más detalladas mediante guías u otros instrumentos:

- a) Resumen ejecutivo en un lenguaje sencillo y adecuado tanto para los funcionarios responsables de la toma de decisiones como para el público en general.
- b) Descripción del entorno ambiental (línea base o diagnóstico ambiental) de la actividad o proyecto propuesto con énfasis en las variables ambientales priorizadas en los respectivos término de referencia (focalización).
- c) Descripción detallada de la actividad o proyecto propuesto.
- d) Análisis de alternativas para la actividad o proyecto propuesto.
- e) Identificación y evaluación de los impactos ambientales de la actividad o proyecto propuesto.
- f) Plan de manejo ambiental que contiene las medidas de mitigación, control y compensación de los impactos identificados, así como el monitoreo ambiental respectivo de acuerdo a la disposición del artículo 19 de este Título.
- g) Lista de profesionales que participaron en la elaboración del estudio, incluyendo una breve descripción de su especialidad y experiencia (máximo un párrafo por profesional).

En el Libro VI De la Calidad Ambiental Título IV Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental Capítulo I Normas Generales Sección I Artículo 43.- Regulados Ambientales: Son

personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, nacionales o extranjeras, u organizaciones que a cuenta propia o a través de terceros, realizan en el territorio nacional y de forma regular o accidental, cualquier actividad que tenga el potencial de afectar la calidad de los recursos agua, aire o suelo como resultados de sus acciones u omisiones.

En el Libro VI De la Calidad Ambiental Título IV Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental Capítulo III Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Sección II Instrumentos para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Artículo 57. Documentos técnicos: Los estudios ambientales se realizarán en la etapa previa a la ejecución, temporal o definitiva de un proyecto o actividad. Los documentos técnicos o estudios ambientales que serán exigidos por la autoridad son entre otros:

- Estudios de Impacto Ambiental (EIA), que se realizan previo al inicio de un proyecto o actividad, de acuerdo a lo establecido en el SUMA.
- Auditoría ambiental (AA), que se realizan durante el ejercicio de la actividad, lo cual incluye la construcción.
- Plan de manejo ambiental (PMA), que se realiza en cualquier etapa del proyecto o actividad.

En el Libro VI De la Calidad Ambiental Título IV Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental Capítulo IV Del Control Ambiental Sección I Estudios Ambientales Artículo 58. Estudio de Impacto Ambiental: Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que puedan potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad

estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de actividad.

En el artículo 59. Plan de Manejo Ambiental: El plan de manejo ambiental incluirá entre otros un programa de monitoreo y seguimiento que ejecutará el regulado, el programa establecerá los aspectos ambientales, impactos y parámetros de la organización, a ser monitoreados, la periodicidad de estos monitoreos, la frecuencia con que debe reportarse los resultados a la entidad ambiental de control. El plan de manejo ambiental y sus actualizaciones aprobadas tendrán el mismo efecto legal para la actividad que las normas técnicas dictadas bajo el amparo del presente Libro VI De la Calidad Ambiental.

En el Artículo 60. Auditoría Ambiental de Cumplimiento: Un año después de entrar en operación de la actividad a favor de la cual se aprobó el EIA, el regulado deberá realizar una Auditoría Ambiental de Cumplimiento con su plan de manejo ambiental y las normativas ambientales vigentes incluirá la descripción de nuevas actividades de la organización cuando las hubiese y la actualización del plan de manejo ambiental de ser el caso.

En el Artículo 69. Permiso de Descarga, Emisiones y Vertidos: De verificar la entidad ambiental de control que el plan de manejo ambiental se ha cumplido con normalidad, extenderá el permiso de descarga, emisiones y vertidos, previo el pago de los derechos fijados para el efecto.

En el Artículo 81. Reporte Anual: Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental de control, por lo menos una vez al año, los resultados de los monitoreos correspondientes a sus descargas, emisiones y vertidos de acuerdo a lo establecido en su PMA aprobado. Estos reportes permitirán a la entidad ambiental de control verificar que el regulado se encuentra en cumplimiento o incumplimiento del presente Libro VI De la Calidad Ambiental y

sus normas técnicas contenidos en los Anexos, así como del plan de manejo ambiental aprobado por la entidad ambiental de control.

En el Artículo 92. Permiso de Descarga y Emisiones: El permiso de descargas, emisiones y vertidos es el instrumento administrativo que faculta a la actividad del regulado a realizar sus descargas al ambiente, siempre que éstas se encuentran dentro de los parámetros establecidos en las normas técnicas ambientales nacionales o las que se dictaren en el cantón y provincia en el que se encuentran esas actividades. El permiso de descarga, emisiones y vertidos será aplicado a los cuerpos de agua, sistemas de alcantarillado, al aire y al suelo.

En el Libro VI De la Calidad Ambiental Título IV Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Disposiciones Transitorias Primera.- Las actividades o proyectos que se encuentren en funcionamiento y que no cuenten con un estudio de impacto ambiental aprobado deberán presentar una auditoría ambiental inicial de cumplimiento con las regulaciones ambientales vigentes ante la entidad ambiental de control. La auditoría ambiental inicial debe incluir un plan de manejo ambiental. La AA inicial o EIA Expost cubre la ausencia de un EIA.

#### **2.2.7. MARCO LEGAL DE TULSMA APLICABLE AL PROYECTO**

Según la nueva reglamentación ambiental la regulación de las actividades de las urbanizaciones serán auditadas por la Autorización ambiental de Aplicación Responsable, en este caso, el Gobierno Provincial del Guayas.

El marco legal aplicable para el Estudio de Impacto Ambiental Expost para la cantera San Antonio, es el siguiente:

Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el R.O. No. 409, Edición Especial N0. 2 del 31 de marzo del 2003.

## **TULSMA LIBRO VI ANEXO 4 Norma de Calidad del Aire Ambiente**

En el numeral 4 Requisitos, 4.1 Normas de Calidad de Aire Ambiente, 4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes comunes en el aire ambiente, 4.1.2.1 Para contaminantes comunes del aire, definidos en el 4.1.1 del TULSMA LIBRO VI ANEXO 4, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas.

Material Particulado menor a 10 micrones (PM10).- El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cien microgramos por metro cúbico ( $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

Material particulado menor a 2.5 micrones (PM2.5).- Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM2.5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico ( $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder cincuenta microgramos por metro cúbico ( $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año. Ver Tabla 1.

**Tabla 1. Límites de material Particulado PM 10 y 2.5.**

<b>Contaminante y período de tiempo</b>	<b>Alerta</b>	<b>Alarma</b>	<b>Emergencia</b>
Material Particulado PM10 Concentración en veinticuatro (24) horas.	$250\mu/\text{m}^3$	$400\mu/\text{m}^3$	$500\mu/\text{m}^3$
Material Particulado PM2.5 Concentración en veinticuatro (24) horas.	$150\mu/\text{m}^3$	$250\mu/\text{m}^3$	$350\mu/\text{m}^3$

Fuente: Norma de Calidad de Aire Ambiente Libro VI Anexo 4 TULSMA.

## **CONCENTRACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS (Anexo 4 de la Norma de Calidad de Aire Ambiente, del TULSMA).**

Monóxido de Carbono.- La concentración de Monóxido de Carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de ocho horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10000 µg/m<sup>3</sup>) no más de una vez en un año. La concentración máxima en una hora de monóxido de carbono no deberá exceder treinta mil microgramos por metro cúbico (30000 µg/m<sup>3</sup>) no más de una vez en un año.

Dióxido de Nitrógeno, expresado como NO<sub>2</sub>.- El promedio aritmético de la concentración de dióxido de nitrógeno, expresada como NO<sub>2</sub>, determinada en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cuarenta microgramos por metro cúbico (40 µg/m<sup>3</sup>). La concentración máxima en una hora no deberá exceder doscientos microgramos por metro cúbico (200 µg/m<sup>3</sup>).

Dióxido de Azufre.- La concentración de SO<sub>2</sub> en 24 horas, no deberá exceder de ciento veinticinco microgramos por metro cúbico (125 µg/m<sup>3</sup>). La concentración de éste contaminante para un periodo de 10 minutos, no debe ser mayor a quinientos microgramos por metro cúbico (500 µg/m<sup>3</sup>).

El promedio aritmético de la concentración SO<sub>2</sub> de todas las muestras en un año no deberá exceder de sesenta microgramos por metro cúbico (60 µg/m<sup>3</sup>).

Los valores de concentraciones de contaminantes comunes del aire deberán corregirse de acuerdo a las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, para lo cual se utilizara la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * (760 \text{ mmHg} * (273 + t^{\circ}\text{C})^{\circ}\text{K}) / (P_{blmmHg} * 298^{\circ}\text{K})$$

Dónde:

C<sub>c</sub>: concentración corregida

C<sub>o</sub>: concentración observada

Pbl: presión atmosférica local, en milímetros de mercurio

t°C: temperatura local, en grados centígrados.

## **TULSMA LIBRO VI ANEXO 5 Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones:**

4.1 Límites máximos permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas.

4.1.1. Niveles máximos permisibles de ruido. 4.1.1.1 Los niveles de presión sonora equivalente, NPS<sub>eq</sub>, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la norma. Ver Tabla 2.

**Tabla 2 Niveles máximos de ruido permisibles según uso de suelo.**

TIPO DE ZONA SEGÚN USOS DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS <sub>eq</sub> dB (A)	
	De 06H00 a 20H00	De 20H00 a 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial Mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: Norma de Calidad de Ruido Ambiente Libro VI Anexo 5 TULSMA.

### **2.3. HIPÓTESIS.**

La hipótesis que se ha proyectado para esta investigación es la que se presenta a continuación:

**HO:** Si se elabora el Estudio de Impacto Ambiental EXPOST de la Cantera San Antonio ubicada en la Parroquia La Aurora Cantón Daule entonces se minimizan y controlan los impactos ambientales que puede ocasionar la extracción de material pétreo hacia la vecindad. Ver Tabla 3.

**Tabla 3. Descripción de Variables e Indicadores de Hipótesis.**

<b>Descripción de Variables</b>		
<b>Variable Independiente</b>	<b>Descripción de la Variable</b>	<b>Indicadores</b>
Estudio de Impacto Ambiental EXPOST de la Cantera San Antonio ubicada en la Parroquia La Aurora en el cantón Daule.	Documento que basado en un estudio de los aspectos ambientales que generan un impacto al ambiente y que sirven como directrices para diseñar un plan de manejo ambiental que controle y regule dichos aspectos.	Cumplimiento de las normativas vigentes del Texto Unificado Legislación Ambiental Secundaria Libro VI De la Calidad Ambiental.
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Descripción de la Variable</b>	<b>Indicadores</b>
Que exista un ambiente con bienestar y la conservación de los recursos naturales.	Controlando los impactos ambientales, se logrará tener un ambiente con bienestar sin afectar negativamente el ambiente.	Nivel de emisión de material particulado. Nivel de ruido ambiente Uso de Equipo de Protección Personal (EPP).

Fuente: Los autores.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Una modalidad o metodología de investigación es un procedimiento riguroso, realizado de una manera lógica, que el investigador debe seguir para obtener el conocimiento del tópico de estudio.

Esta etapa es medular en toda investigación; puesto que, basada en la información obtenida, en su sistematización y procesamiento, se dirige a la demostración de las hipótesis; siempre guiado por una visión total y unitaria del fenómeno o problema que se investiga, inclusive cuando se analiza sus partes. “El análisis es justamente el proceso experto que trata de extraer el comportamiento de un fenómeno a través del reconocimiento de sus partes constitutivas”<sup>5</sup>.

El análisis se fundamenta en una doble vertiente, por un lado en la información derivada de las fuentes secundarias o documentales, y por otra en aquella obtenida de las fuentes primarias; es decir, directamente del fenómeno o problema de investigación (exploratorio, descriptivo y experimental), nos referimos a las dos categorías generales del análisis:

**Análisis Cuantitativo:** Es la descripción numérica de la información, la revelación del componente formal, del aspecto externo del hecho, fenómeno o problema que se investiga. Este análisis que se apoya en el procesamiento

---

<sup>5</sup> Flores Olmedo Luis, Diseños de investigación educativa, pág. 339.

estadístico de los datos y su explicación, y que sirve de fundamento al análisis cualitativo; tiene por objeto probar cuantitativamente, primero la hipótesis particulares y luego la general.

**Análisis Cualitativo:** Es el estudio que enfoca el fondo del fenómeno, sus características o atributos implícitos, con el propósito de verificar científicamente las hipótesis. El análisis cualitativo se dirige al establecimiento de la relación causa – efecto, para lo cual se precisa el descubrimiento del origen del problema que se localiza en el pasado; su relación con el presente, sobre cuya base es posible prever el futuro.

El investigador expone en el plan todos los detalles y estrategias referentes al proceso de análisis, lo que implican una serie de decisiones, las mismas que además de basarse en el tema y problema de investigación, así como en los objetivos, se guían por<sup>6</sup>:

- Las hipótesis, que constituyen las directrices de todas las fases de la investigación, a partir del instante en que se formulan.
- Las variables y sus indicadores.
- El tipo de procesamiento al que ha sido sometida la información.

**Tabla 4. Técnicas Directas e Indirectas para investigación**

Técnicas Directas o Interactivas	Observación Participante
	Entrevistas cualitativas
Técnicas Indirectas o no Interactivas	Documentación oficial: revistas, documentos internos, dossiers, estatutos, expedientes personales.
	Documentación personal: diarios, cartas, autobiografías, etc.

Fuente: Los autores.

---

<sup>6</sup> Bueno Encalada Patricio, Investigación Científica, Cuenca-Ecuador, año 2001, pág. 125.

La modalidad elegida para este estudio es la cualitativa, categoría Interactiva, el porqué de esta elección se debe a que se estudian fenómenos sociales complejos en los cuales las mediciones y los valores numéricos que se atribuyen a las variables, nos sirven para resolver la hipótesis al inicio planteada.

Con la utilización de este método se alcanzará a interactuar directamente con el fenómeno de estudio y poder realizar un análisis profundo e integral de este caso, haciendo una comparación con los límites máximos permitidos por la legislación.

### **3.2 UNIDADES DE OBSERVACIÓN, POBLACIÓN Y MUESTRA**

La unidad de observación que setiene es de 53.66 hectáreas que pertenecen al Cerro San Antonio que se ubica en la Av. León Febres Cordero Km. 17 y 18, en la cual existen diferentes cotas, que son las que se realiza la extracción, desde la cota 0 hasta la cota 145 que es la máxima altura del cerro.

### **3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.3.1 Métodos de recolección de Datos.**

El método que se utilizará para la recolección de datos en esta investigación es el Empírico. Dentro de este método utilizaremos la observación y la medición.

**Observación:**Permitirá analizar cada etapa de las cotas y del terreno dentro del cerro, según el cronograma de extracción de material pétreo en la zona.

**Medición:**Se obtendrá información numérica acerca de los aspectos ambientales importantes que se van a analizar es está investigación.

Cabe recordar que el método empírico que se utilizará, nos permite la recolección de datos; pero el análisis de los mismos están basados en fundamentos teóricos

existentes dentro de la legislación ecuatoriana. Por tanto los métodos empíricos guardan una estrecha relación dentro de la investigación del problema.

### **3.3.2 Técnicas de recolección de Datos**

En el desarrollo del tema de investigación se trabajó con información primaria de bibliografía la que fue sumada a la secundaria, parámetros realizados por la consultora ambiental IPSOMARY S.A. Estas distintas técnicas se emplearon para el manejo de los datos de las variables.

## **3.4 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Dentro del marco que define el procedimiento de la investigación, este se dividió en tres etapas. Las etapas que conformaron el proyecto de tesis son: Revisión de la información bibliográfica existente, análisis de área a investigar y compilación de datos a través de mediciones ambientales y un Plan de Manejo ambiental.

### **a) Revisión de la Información Bibliografías Existentes.-**

Para el desarrollo del contenido y estructura del estudio de impacto ambiental expost, se observó lo establecido en el Art. 17 del Capítulo III del libro VI De la Calidad Ambiental del Texto Unificado de la Legislación Secundaria indicado en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), así como las directrices establecidas por el Ministerio de Ambiente, para la realización de estudios ambientales expost en el Anexo 4 del TULSMA.

Además para realizar la caracterización del área de influencia directa e indirecta del proyecto (proveer una línea base con respecto al área de influencia), se revisó la bibliografía existente respecto al área del proyecto, especialmente lo relacionado con información del Censo de Población y Vivienda del 2010.

## **b) Investigaciones y compilación de datos**

Se realizó visitas de campo con el fin de obtener información, in situ, sobre la línea base del proyecto.

Además se estableció un área de influencia directa y una indirecta sobre las cuales se realizó la investigación de campo.

En las visitas de campo, además se realizó captura digital de los diferentes componentes y su estado actual, así como toma de muestras (ver Anexo No. 1) de los recursos que pudieren ser impactados por la operación de la cantera.

## **c) Plan de Manejo Ambiental**

La tercera etapa corresponde al Plan de Manejo Ambiental, el cual es una herramienta que permite controlar y regular dichos aspectos que fueron reconocidos anteriormente a través de las mediciones y así obtener resultados positivos para que se ejecute una operación de la Cantera más limpia.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. MARCO ADMINISTRATIVO**

#### **4.1. RECURSOS.**

##### **4.1.1. Recursos Humanos.**

Dentro de los recursos humanos se cuenta con el siguiente:

- ✓ Un Director de Tesis.
- ✓ Dos estudiantes de la Maestría en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente y Seguridad.
- ✓ Dueño del terreno donde se realizara el estudio del proyecto.

##### **4.1.2. Recursos Institucionales.**

- Universidad Politécnica Salesiana.
- Empresa Mergoncorp S.A.
- Ipsomary S.A.

##### **4.1.3. Recursos Materiales.**

- Energía Eléctrica.
- Computadora.

- Impresora.
- Tinta para impresora.
- Memorias USB.
- Folletos, libros, revistas.
- Gastos de Transporte.
- Combustible.
- Papel Bond.
- Materiales de Oficina (esfero, lápiz, borrador, perforadora,grapadora, carpetas, etc.).
- CD`S.
- Internet.
- Fotocopias.
- UPS EatonOn Line 1.5 KVA.
- Libros de Investigación.

#### **4.1.4. Recursos Técnicos.**

- Computadora con Procesador Intel 7.
- Microsoft Office.
- Autocad 2012.
- Project 2007.
- Herramienta Paint.

#### **4.1.5. Recursos Financieros (Presupuesto).**

Dentro de los recursos financieros que se utilizaron se detalla el siguiente presupuesto:

**Tabla 5. Presupuesto de artículos utilizados en la presente tesis.**

<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
1	Kw/h	Energía Eléctrica	\$ 0.08	\$ 125,00
2	U	Computadora	\$ 950,00	\$ 1.900,00
1	U	Impresora	\$ 150,00	\$ 150,00
2	U	Tinta para Impresora	\$ 30,00	\$ 60,00
2	U	Memoria USB	\$ 20,00	\$ 40,00
1		Folletos,libros,revistas.	\$ 250,00	\$ 250,00
1	U	Gastos de transporte	\$ 100,00	\$ 100,00
1	gl.	Combustible	\$ 150,00	\$ 150,00
1	U	Materiales de Oficina (esfero, lápiz,borrador,perforadora,grapadora,carpetas, etc.)	\$15,00	\$ 15,00
3	U	CD'S	\$ 1,50	\$ 4,50
5	U	Internet	\$ 25	\$ 125,00
320	U	Fotocopias	0,02	\$ 6,40
1	U	UPS Eaton On Line 1.5 KVA	\$720,00	\$ 720,00
1	U	Pago de monitoreoambiental	\$392,00	\$392,00
		<b>Total</b>		\$ 4.037,90

Fuente Los autores

#### **4.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

Para el desarrollo del presente estudio se elaboró un cronograma de actividades.

Ver Tabla 6.

**Tabla 6. Cronograma de trabajo de elaboración de tesis.**

	Duración	Comienzo	Fin	2012	2013												
				Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto					
Desarrollo de Tesis	257	01/12/2012	15/08/2013														
<b>Etapas Iniciales</b>	14	01/12/2012	15/12/2012														
Elaboración de perfil de tesis	13	01/12/2012	14/12/2012														
Aprobación del tema de tesis	1	14/12/2012	15/12/2012														
<b>Desarrollo capitular</b>	243	15/12/2012	15/08/2013														
Corrección del Capítulo I: Planteamiento del Problema	30	15/12/2012	14/01/2013														
Corrección del Capítulo II: Elaboración de Marco Teórico	30	14/01/2013	13/02/2013														
Desarrollo del Capítulo III: Metodología de la Investigación	30	13/02/2013	15/03/2013														
Desarrollo del Capítulo IV: Marco Administrativo y Recurso	31	15/03/2013	15/04/2013														
Desarrollo del Capítulo V: Propuesta	106	15/04/2013	30/07/2013														
Desarrollo del Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones	16	30/07/2013	15/08/2013														

Fuente Los autores.

## CAPÍTULO V

### 5. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Para el estudio de este proyecto, es necesario centrar los objetivos principales a realizar dentro del Estudio de Impacto Ambiental Expost, los cuales son los siguientes:

- Determinar la línea base del proyecto; considerando que este proyecto se encuentra en ejecución.
- Analizar los aspectos administrativos y operativos relacionados, con la gestión ambiental del proyecto.
- Determinar hallazgos y no conformidades, grado de cumplimiento de la legislación ambiental, dando prioridad a lo relacionado a la conservación de recursos naturales, así como normas y estándares establecidos en la parte consolidada del funcionamiento de la cantera.
- Proponer un plan de manejo ambiental.

#### 5.1. ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST

El Estudio de Impacto Ambiental Expost, abarca los siguientes aspectos del proyecto:

- **Descripción de la línea Base:** Comprende el análisis del ambiente físico, utilizando la información existente que incluye los

componentes de clima, hidrología, geología y geomorfología del cantón Daule y del área de implantación del proyecto.

Para la caracterización del medio biótico se realizó la descripción de vegetación existente en el área de influencia directa, la caracterización de los componentes ambientales atmosféricos, agua y suelo, así como la descripción de la fauna terrestre. Pese a que en la zona de influencia directa del proyecto no existen cursos de aguas de superficies naturales, se realizó una breve descripción de los peces del área de influencia indirecta. El aspecto socio económico se obtuvo con información secundaria generada por Censo de Población y Vivienda publicada por el Instituto Nacional de estadísticas y Censos (INEC) del año 2010.

- **Descripción de las actividades u operaciones e instalaciones del Proyecto:** Se describen las actividades de extracción de material pétreo, como las actividades en el área Cantera San Antonio.

**Fase de Acondicionamiento** La Cantera San Antonio se encuentra operativa desde el año 2005.

**Fase de Extracción:** Se encuentran dos fases de extracción en las que existen dos cotas, 100 y 60.

- **Impactos Ambientales:** Se identificó los impactos que se originan en las actividades de extracción de material pétreo generan en el ambiente. Así mismo se realizó una evaluación de impactos ambientales, mediante la matriz de Leopold.
- **Cumplimiento Ambiental:** Se determinó mediante cuadros y matrices la aplicación de las normas y estándares ambientales locales, nacionales e internacionales.

- Los hallazgos se determinaron evaluando la fase operativa del proyecto. Se realizó la determinación de Conformidades y No conformidades, en este proceso se aplicó la metodología acorde con el tipo del proyecto, a fin de estimar la magnitud e importancia de cada uno de los hallazgos que se identifiquen en el proceso y definir las medidas, esquemas y los diseños necesarios con sus respectivos costos de remediación.
- **Propuesta de un Plan de Manejo Ambiental:** Una vez establecidos los impactos y los hallazgos, se propone un plan de manejo ambiental con: Programa de prevención y reducción de la contaminación ambiental, programa de manejo de productos químicos, programa de manejo de desechos sólidos no domésticos, plan de contingencias y emergencias ambientales, programa de seguridad industrial y salud ocupacional, programa de relaciones comunitarias, programa de comunicación, capacitación y educación ambiental, programa de monitoreo ambiental y seguimiento del plan de manejo ambiental.
- Los planes y programas están conformados por sus objetivos, descripción de medidas, resultados esperados, indicadores, responsables y costo.
- **Propuesta de un Plan de Acción:** A fin de dar cumplimiento a las directrices de la Autoridad Ambiental, se incluye un Plan de Acción para corregir todos los incumplimientos identificados en la fase operativa.
- **Participación Social:** Por ser un proyecto en ejecución, la participación social será realizada conforme al Decreto Ejecutivo 1040 en concordancia con el Acuerdo 106, que establece que el proceso de participación social será ejecutado por el promotor en Coordinación con la Autoridad Ambiental. Se elaboró una memoria de dicho proceso, la que se encuentra agregada al estudio de tesis en el final del mismo.

## 5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

### 5.2.1. Ubicación del Proyecto e Identificación del Estudio

La Cantera San Antonio se encuentra ubicada en la Av. León Febres Cordero entre el Km. 17 y 18, junto a las urbanizaciones Plaza Madeira, Villa Italia, La Rioja y La Joya y a 82 metros del punto más cercano al Río Daule, su superficie es de aproximadamente es de 53.66 Has.

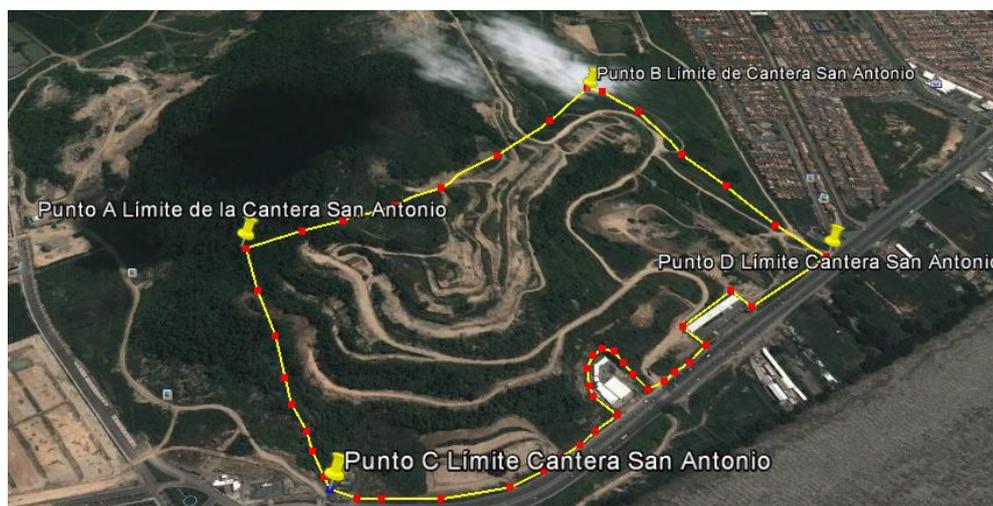
Conforme el Certificado de Factibilidad de Uso del Suelo(Ver Anexo No. 2), emitido por el Municipio de Daule, el proyecto está ubicado en la provincia del Guayas, Cantón Daule, parroquia La Aurora. Ver Tabla 7 y Figura 2.

**Tabla 7. Límites de la Cantera San Antonio.**

Límites de la Cantera San Antonio		
	Latitud	Longitud
<b>Punto A</b>	2° 3'16.92"S	79°55'32.34"O
<b>Punto B</b>	2° 3'0.93"S	79°55'13.94"O
<b>Punto C</b>	2° 3'31.00"S	79°55'27.45"O
<b>Punto D</b>	2° 3'15.16"S	79°55'3.18"O

Fuente: Los autores

**Figura 2. Límites de la Cantera San Antonio**



Fuente: Los autores

La Cantera San Antonio es un proyecto que se encuentra operativo desde el 2005, el material que ha extraído se ha destinado a diferentes urbanizaciones como Villa Italia, Plaza Madeira, Urbanización Bali, Condado de Vicolinci, etc.

**Tabla 8. Descripción de estado Cantera San Antonio.**

<b>Cantera San Antonio</b>	<b>Estudio de Impacto Ambiental Expost.</b>
<b>Fases del Proyecto:</b>	Operativa
<b>Ubicación Geográfica:</b>	La Aurora, Daule, Guayas
<b>Promotor del Proyecto:</b>	MERGONCORP S.A.
<b>Representante Legal:</b>	Sr. José Luis Hanna

Fuente: Los autores

### **5.2.2. Actividades de la cantera San Antonio**

En la Cantera San Antonio existen varias actividades que se ejecutan como:

- Ofrecer material de relleno de excelencia a nuestros clientes, tomando en cuenta el desarrollo social sustentable y desde luego precios competitivos.
- Proveer a la mayor cantidad de obras, el material necesario para realizar el relleno compactado.
- Comercializar el material a un precio acorde al mercado para ser competitivo.

Los materiales que se comercializan en la Cantera San Antonio son:

- Piedra bola.
- Material de cascajo fino, mediano y grueso.
- Material de capa vegetal.

### **5.2.3. Aspectos operativos de la Cantera San Antonio**

#### **5.2.3.1. Jornada de trabajo**

El horario de trabajo en la Cantera San Antonio es de 07:00 – 17:00 horas, el total es de diez horas, con una hora de almuerzo, adicionalmente si el volumen de obras aumenta se extiende el horario de despacho de material a 3 horas más.

#### **5.2.3.2. Personal**

Durante toda la etapa operativa de la Cantera, se ha generado algunas plazas de trabajo (guardianes, operadores, contratistas, etc.), esto es sin tomar en cuenta a la administración de la compañía encargada de la cantera que se llama Mergoncorp S.A., cuya dirección está integrada por ingenieros y demás personal administrativo.

#### **5.2.3.3. Maquinaria, equipo y herramientas**

La maquinaria utilizada por la Compañía Mergoncorp S.A., administradora de la cantera, para la extracción de material pétreo y cargado a los volquetes es:

- Unrodillo Modelo: CS-553 Marca: Caterpillar de 10 toneladas. Ver Figura 3.

**Figura 3. Rodillo Caterpillar-CS353**



Fuente: Los autores

- Unexcavadora de con rieles de Oruga Modelo: EC-330BLC Marca: Volvo-330. Ver Figura 4.

**Figura 4. Excavadora de Oruga Volvo-330.**



Fuente: Los autores

- Unretroexcavadora de llanta Marca: Case Modelo-580E. Ver Figura 5.

**Figura 5. Retroexcavadora de llanta Case-580E.**



Fuente: Los autores

- Un retroexcavadora de llanta Marca: Komatsu Modelo-WB150. Ver Figura 6.

**Figura 6. Retroexcavadora de llanta Komatsu-WB-150**



Fuente: Los autores

- Un retroexcavadora Marca: Caterpillar Modelo-416D. Ver Figura 7.

**Figura 7. Retroexcavadora Caterpillar-416D**



Fuente: Los autores

- Un Volquete Marca: Mack, Año 1994. Ver Figura 8.

**Figura 8. Volquete Mack Cubicaje de 13-17 m<sup>3</sup>.**



Fuente: Los autores

- Un Volquete Marca: Hino Modelo: KY Año 1986. Ver Figura 9.

**Figura 9. Volquete Hino-KY 8.5-10 m<sup>3</sup>.**



Fuente: Los autores

- Un Camión Jinstar, Capacidad de carga: 4.5 toneladas. Ver Figura 10.

**Figura 10. Camión Jinstar**



Fuente: Los autores

#### **5.2.3.4. Combustible e Hidrocarburos**

En la Cantera San Antonio todas las maquinarias livianas y pesadas se abastecen a través de tanques de cincuenta y cinco galones, los cuales son llenados en la gasolinera más cercana. El consumo semanal para las maquinarias no excede los mil galones, además se utiliza recipientes para evitar derrames, cuando se realiza el llenado de combustible a la maquinaria.

#### **5.2.3.5. Espacios verdes**

La operatividad de la cantera está sujeta a dejar listos los niveles y cotas para en un tiempo futuro construir urbanizaciones y contempla con dejar un porcentaje de superficie de terreno con áreas verdes, cuyo control está a cargo del propietario de los terrenos.

#### **5.2.3.6. Desechos sólidos**

Los desechos sólidos originados en la producción de la cantera como filtros de las maquinarias, piezas o partes dañadas, etc. son recogidos y almacenados en una bodega que se ha construido para este fin. Los desechos domésticos de la oficina de administración son manejados por la Muy Ilustre Municipalidad de Daule a través de un contenedor que existe en el Centro Comercial Palmora Plaza.

#### **5.2.3.7. Campamento**

En la Cantera se ha implementado una construcción de hormigón para la bodega temporal de repuestos.

#### **5.2.3.8. Seguridad**

Las oficinas de administración se encuentran en el Centro Comercial Palmora Plaza, el cual tiene su propia compañía de seguridad, mientras en el campamento la Compañía Mergoncorp S.A. administradora de la Cantera, tiene como empleados a dos personas que se dedican a la seguridad de las maquinarias.

#### **5.2.4. Fuentes de materiales, agua y energía**

##### **Electricidad**

Las actividades de extracción de material pétreo no requieren el empleo de electricidad. La administración de la cantera tiene concesionado dos locales en el Centro Comercial Palmora Plaza, del cual recibe la energía, a través de una acometida eléctrica, que viene desde el tablero principal y se contabiliza mediante un medidor.

##### **Agua potable**

Las actividades de extracción de material pétreo son secas y a cielo abierto. Los volúmenes de agua a utilizarse son bajos. En el área de influencia directa no existen cursos de agua superficiales para captación, tan solo existe canales naturales. Para el riego de las vías de traslado a las zonas de despacho de material y otras operaciones, se emplea tanqueros. Además todas las aguas residuales domésticas se descargan en un pequeño sistema de tratamiento del Centro Comercial Palmora Plaza.

##### **Materiales y retiro de capa vegetal**

Los predios sobre los cuales se ejecuta la extracción de material pétreo y se espera seguir ejecutando, son terrenos con zonas altas y bajas. En el caso de las zonas

altas, al ser sometidas a procesos de nivelación y compactación, dicho material se utiliza para rellenar zonas bajas y para dejar listos los terrenos que posteriormente se urbanizarán.

La Compañía Mergoncorp S.A., se encuentra actualmente realizando un proceso técnico ante el Ministerio de Recursos No Renovables con el fin de dejar claramente establecida la metodología y forma de extracción de material pétreo y movimientos de tierra, ya que dichos materiales son objeto de comercialización.

#### **5.2.5. Áreas del proyecto**

La Cantera San Antonio ocupa una extensión de 53.66 Has., está se divide en dos etapas, una de las etapas es la zona en donde ya se ha realizado toda la extracción del material pétreo y se ha dejado listo todos los niveles y cotas para urbanizar, la otra etapa es donde se realiza la extracción de material pétreo y se distribuye hacia los diferentes proyectos.

### **5.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE MEDIO**

#### **5.3.1. Componente Abiótico (Físico)**

##### **5.3.1.1. Metodología**

Toda la información primaria se obtuvo de las visitas de campo *in situ* en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

También se tomó como referencia un Estudio de Impacto Ambiental expost realizado a un proyecto cercano a la Cantera San Antonio. Así mismo, se obtuvo la información generada por la Estación Meteorológica Guayaquil Radio Sonda; a través de los anuarios meteorológicos que se encuentran en la página Web del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI.

### **5.3.1.2. Marco Geológico**

Regionalmente al norte del sector de estudio afloran rocas ígneas, tal como se lo describe en la introducción, estas rocas constituyen la base sobre el que se han depositado sedimentos, estos material se caracterizan por ser no consolidados, y son producto de la acumulación como consecuencia de muchos factores morfológicos contemporáneos como la lluvia, acarreo fluvial, etc., regionalmente estos depósitos tienen un espesor que supera los 1000 metros, localmente tienen menor espesor y constituyen el relleno del sector de estudio.

Los depósitos en general son de carácter acumulativo y en superficie son trabajados por los procesos geodinámicos y los fenómenos meteorológicos.

### **Tectónica**

El patrón estructural de la zona se caracteriza por anomalías de gravedad positiva sobre la que se levanta la estructura transversal Chongón-Colonche.

El trazado de lineamientos realizados sobre imágenes de radar, muestran rasgos lineales que podrían ser expresiones de la tectónica en profundidad de dirección regional Norte noreste(N.N.E).

En general la tectónica de la plataforma de la cuenca del río Daule está encubierta por un potente depósito de sedimentos pliocuaternarios que rellenan la cuenca del Guayas<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Estudio de Impacto Ambiental Expost Villa Club, año 2011.

### **Sismicidad de la región**

Según el mapa sismo tectónico del Ecuador, el área de estudio tiene un registro sísmico de moderado alto, con sismo de carácter superficial o cortical y de subducción (deslizamiento del borde de una placa de la corteza terrestre por debajo de otra). La sismicidad de esta zona se origina en las fallas de desgarre y dextrales (movimiento de placas tectónicas) y en la subducción.

### **Geomorfología y topografía**

La zona está caracterizada por la presencia de lugares altos, existen muchas partes montañosas, pero la parte más alta se encuentra fuera del área de influencia directa del proyecto.

### **Uso de los suelos**

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la cuenca del río Guayas, es un sector de crecimiento urbano y zona de explotación de materiales pétreo, los cuales se utilizan para la construcción, no existe ganadería, ni industrias, tampoco agricultura.

### **Paisaje**

En la descripción del paisaje es necesario destacar el estado natural y grado de conservación del entorno. El área estudiada, ha sido intervenida por los asentamientos humanos y por la modificación de la forma y estructura del suelo desde aproximadamente una década. Todo el oleaje urbanístico, indicó en el cambio del uso de suelo y por tanto, el paisaje original ha sido modificado por las actividades anteriores al proyecto. Sin embargo, se ha generado un paisaje formado por la operación del proyecto, en especial por la variedad de transportes de material que ha ingresado para llevar el mismo a diferentes proyectos.

### **5.3.1.3. Hidrología y geohidrología**

El área está ubicada cercana a la cuenca del río Guayas, el drenaje natural ha sido modificado por la extracción de material pétreo y por la necesidad de crear vías de acceso hacia las zonas de despacho. En el área de estudio no se ha detectado presencia de puntos de agua que indiquen la presencia de agua subterránea. Aledaño a la Cantera no se han identificado cuerpos de agua superficiales ni canales artificiales.

Cruzando la Avenida León Febres Cordero a 150 metros de los límites de la Cantera se encuentra el río Daule.

### **5.3.1.4. Climatología**

La zona geográfica del estudio se encuentra ubicada dentro de la Cuenca del Río Guayas, corresponde a la zona ecológica denominada Bosque Seco Tropical según el sistema de clasificación de las formaciones vegetales del mundo o zonas de vida natural<sup>8</sup>.

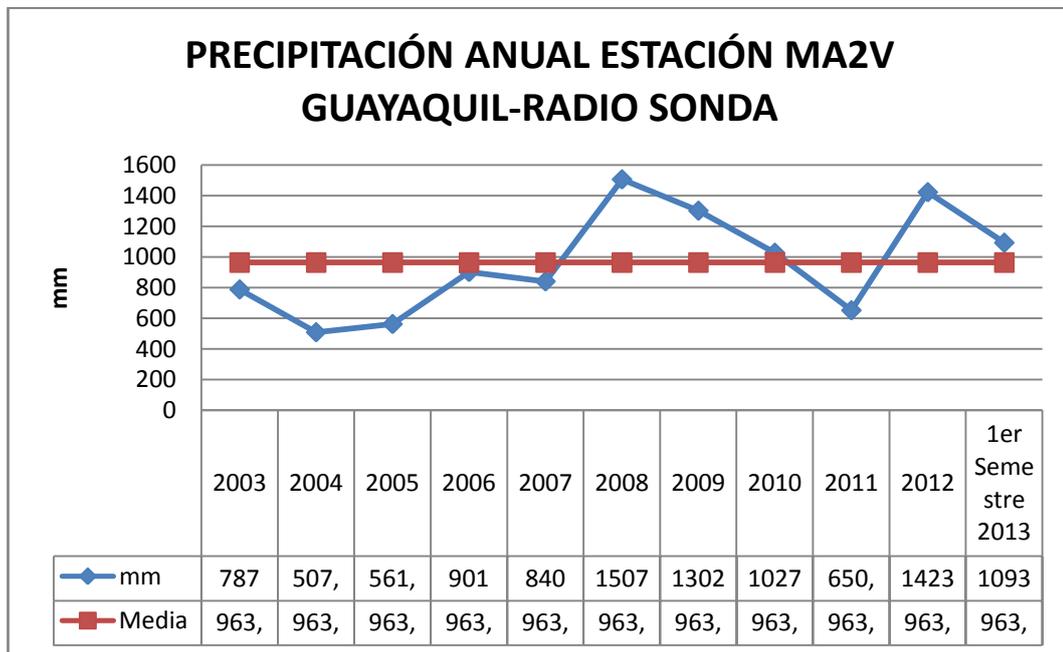
Con una distribución monomodal, es decir con una sola estación lluviosa, y el resto del periodo con precipitaciones irregulares entre seco variable y muy seco. Es de mencionar que la zona de estudio está ubicada muy próxima a la zona ecológica denominada Bosque Húmedo Tropical por tanto está influenciada por las características de este tipo de bosque, en el cual se presentan precipitaciones superiores a los 2.000 mm.

Los datos objeto de este análisis fueron obtenidos de los Anuarios Meteorológicos publicados por la Estación Climatológica Guayaquil – MA2V del INAHMI, entre los años 2003 al primer semestre del año 2013. Ver Gráfico2.

---

<sup>8</sup>Holdridge Leslie, Zona de vida natural, 1967.

**Gráfico 2. Promedio de precipitación Anual años 2003-2013**



Fuente: INAHMI, Anuarios Meteorológicos.

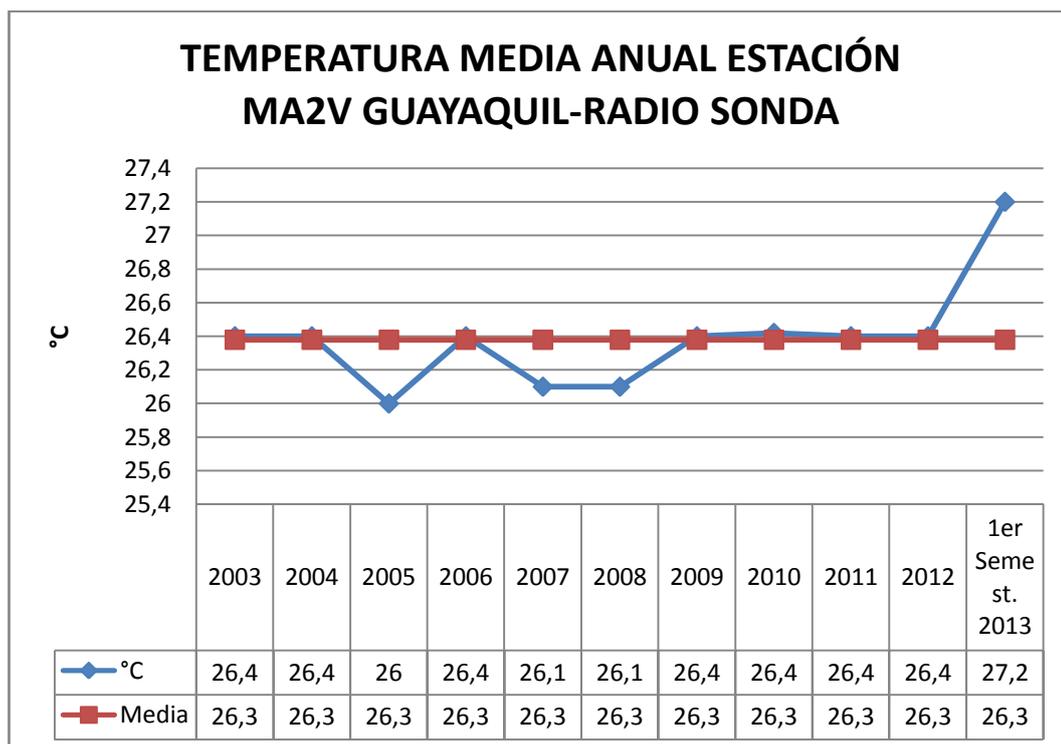
Los valores obtenidos por la estación Guayaquil Radio-Sonda se encuentran entre un rango de punto mínimo de 507.4 mm en el año 2004 y como punto máximo de 1506.5 mm en el año 2008; con un promedio observado de 963.46 mm entre los años 2003 y el primer semestre del 2013. Los años que se encuentran por debajo del promedio son 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2011; y los años que se encuentran por encima del promedio son 2008, 2009, 2010, 2012 y el primer semestre del año 2013.

### Temperatura

Los valores de temperatura media anuales se encuentran entre un rango de puntomínimo de 26°C en el año 2005 y como punto máximo de 27.2°C en el primer semestre del año 2013, este valor alto puede cambiar debido a que no se encuentran los valores de julio y agosto del año que son los meses de temperatura más baja del año, el promedio anual entre los años 2003 y 2013 es de 26.38°C, según datos del INAMHI.

Los datos de temperatura fueron obtenidas de las observaciones de la estación MA2V Guayaquil- Radio Sonda de los años 2003 al primer semestre del año 2013. Ver Gráfico 3.

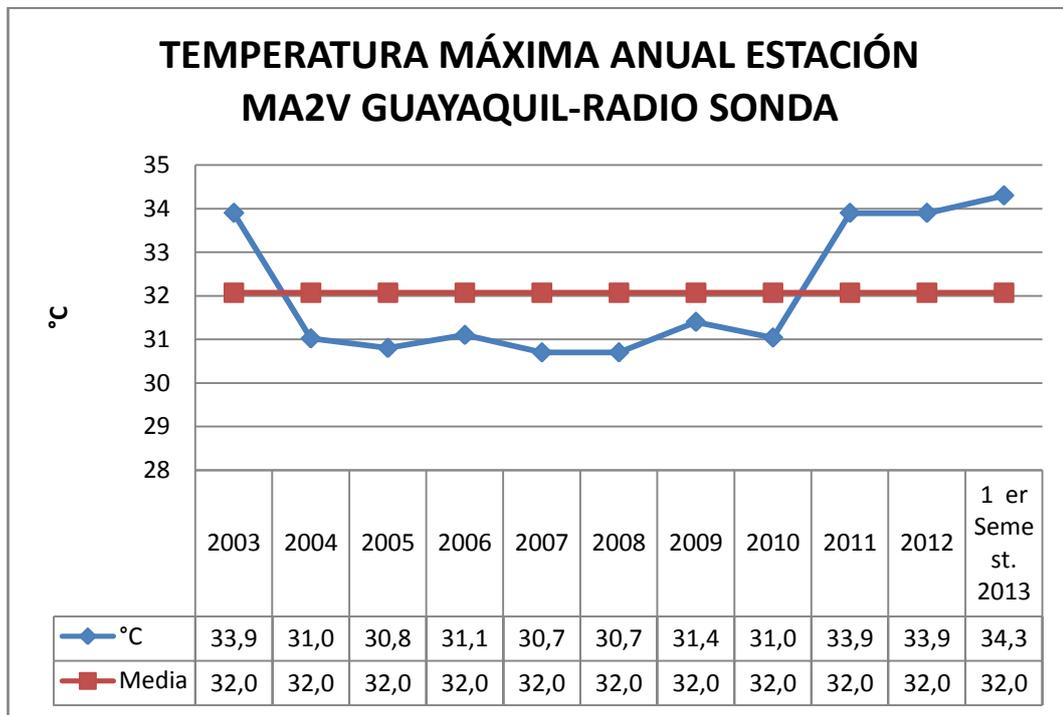
**Gráfico 3. Promedio de temperatura media anual años 2003-2013**



Fuente: INAHMI, Anuarios Meteorológicos.

En lo que respecta a los valores de temperatura máximas según la estación Guayaquil Radio Sonda, desde el año 2003 hasta el primer semestre del 2013, se encuentran en un rango de 30.7 °C a 34.3 °C, teniendo como los años más altos de temperatura media el 2003, 2011, 2012 y 2013; y los valores más bajos desde el 2004 hasta el 2010. El promedio de temperatura media es de 32.07°C durante los 11 años. Ver Gráfico 4.

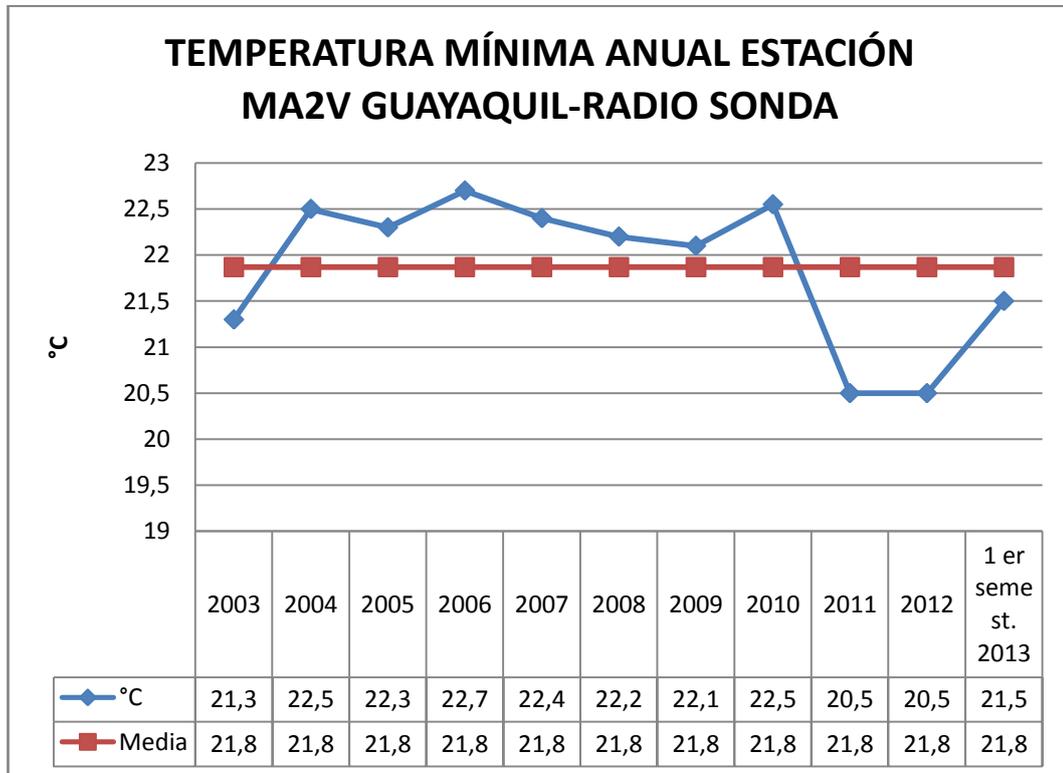
**Gráfico 4. Promedio de temperatura máxima anual año 2003-2013**



Fuente: INAHMI, Anuarios Meteorológicos.

La temperatura mínima en el área de estudio se presenta con valores entre los 21.3°C hasta los 22.7°C según los datos consultados para los años 2003 hasta el primer semestre del 2013, dando como promedio de temperatura mínima durante estos años de 22.2°C. Se registran como los años de temperatura más bajos el 2011 y 2012 con 20.5°C, y los años más altos 2006 y 2010 con 22.7 °C y 22.55 °C, respectivamente. Ver Gráfico 5.

**Gráfico 5. Promedio de temperatura mínima anual años 2003-2013**

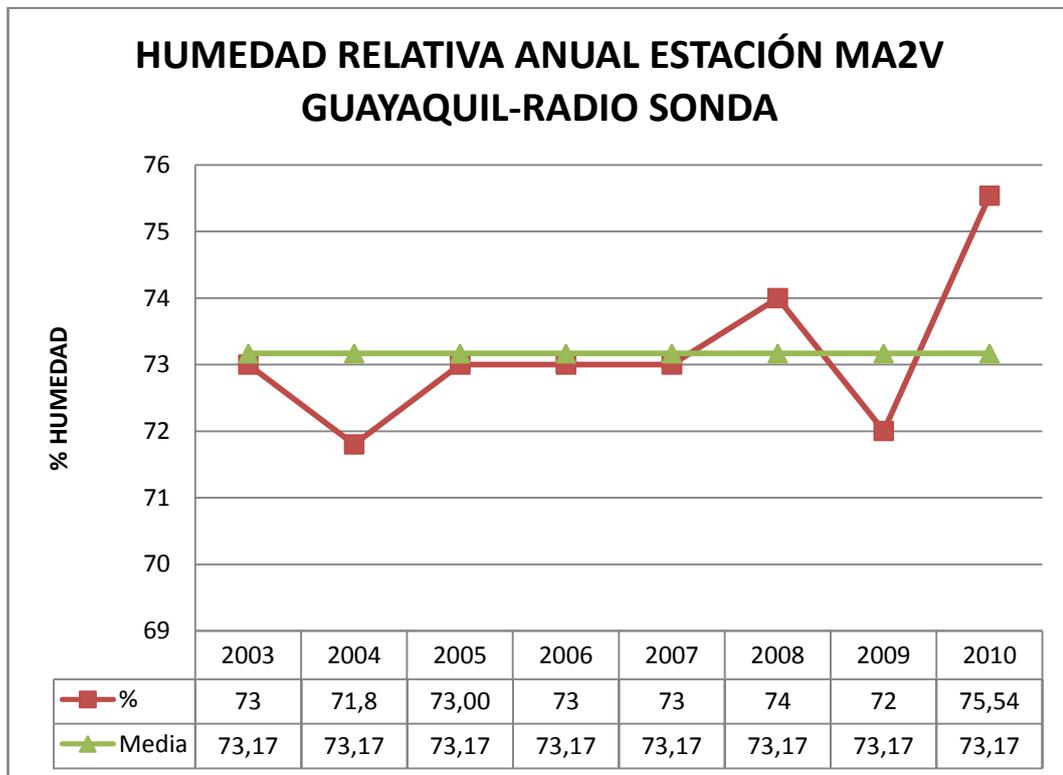


Fuente: INAHMI, Anuarios Meteorológicos.

## Humedad

La humedad relativa media anual del periodo 2003-2010, es del 73.17%; en tanto que sus variaciones al igual que la temperatura nos muestra un comportamiento estacional correspondiente a las épocas lluviosas con valores promedios de 71% a 74% de humedad, aunque en el año 2010 se registra el año más alto con 75.54%. Ver Gráfico 6.

**Gráfico 6. Promedio de humedad relativa anual años 2003-2013**



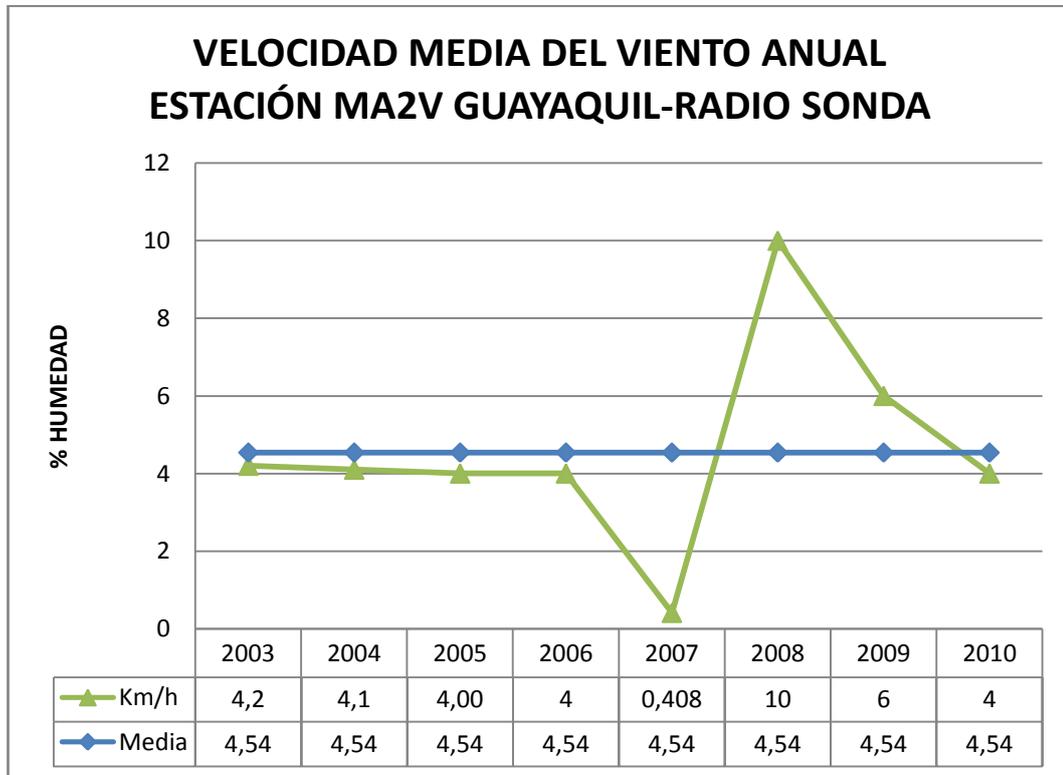
Fuente: INAHMI, Anuarios Meteorológicos.

## Viento

El análisis de la dirección prevaleciente del viento es un acertado indicador sobre el traslado y comportamiento de las partículas suspendidas en el aire sobre el traslado y comportamiento de las partículas suspendidas en el aire pues el viento como “medio de transporte” trasladará a la dirección opuesta cualquier elemento en suspensión, esto es: polvo, sustancias químicas y partículas de muy diversa constitución, que tienen en común el ser residuos no aprovechables de la actividad humana, que introduce modificaciones sustanciales en el microclima del lugar.

La dirección prevaleciente del viento sobre la zona en estudio da como resultado un comportamiento ligeramente variable a lo largo del tiempo, predominado los vientos del SW (sur oeste) con una velocidad media anual de 4.54 km/h. El valor máximo se registra en el año 2008 y el más bajo es el año 2007. Ver Gráfico 7.

**Gráfico 7. Promedio de velocidad media del viento anual años (2003-2013)**



Fuente: INAHMI, Anuarios Meteorológicos.

### **Heliofanía**

La Heliofanía (hora sol) para los años 1990-2003 presenta un promedio anual de 1273.0 horas, sus promedios mensuales oscilan entre 74.6 y 123.1 horas de sol correspondientes a los meses de agosto y febrero en su orden. De la serie estadística (1992-2003), se puede observar valores máximas mensuales de hasta 164.8 horas (abr-96) y mínimos de 44.0 horas sol (feb-02).

La Heliofanía en el año 2009 fue de 1404.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Anuarios Meteorológico del INAHMI

## **CALIDAD DE AIRE**

Las siguientes definiciones se encuentran citadas en el Anexo 4 de la Norma de Calidad de Aire Ambiente, del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente y forman parte de la calidad de aire.

## **MONITOREO**

Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de las varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

### **Equipo Utilizado**

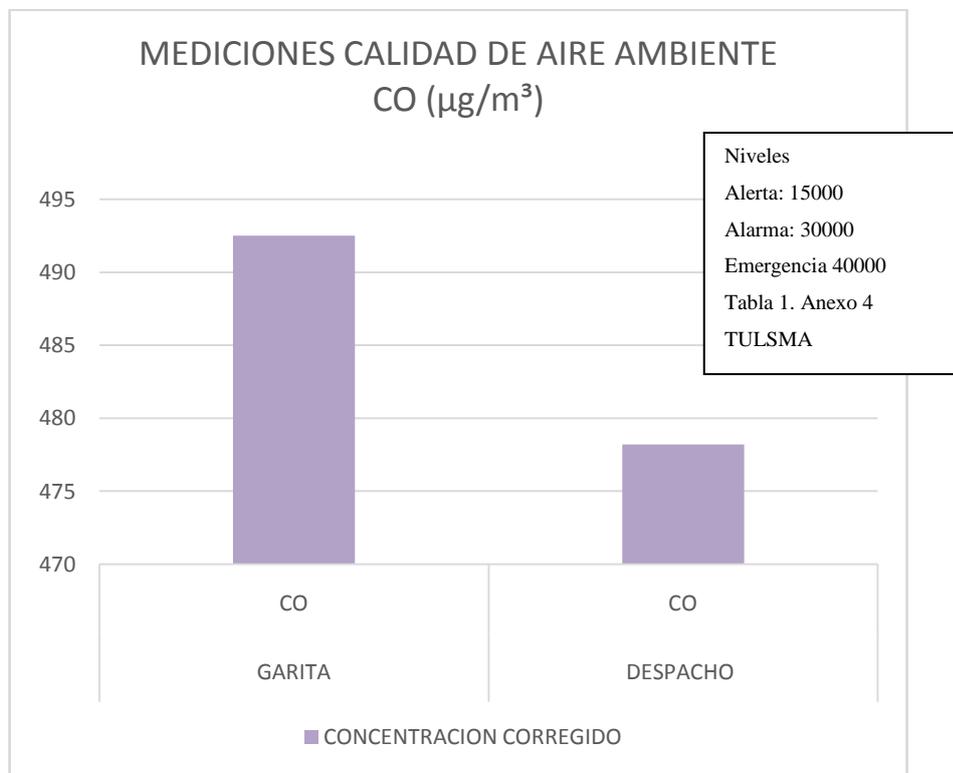
Para la medición de Calidad de Aire Ambiente se utilizó un equipo marca Quest Modelo EVM-7, el cual es un equipo certificado para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

## **NORMA DE EMISIÓN**

Es el valor que señala la descarga máxima permisible de los contaminantes del aire definidos.

A continuación se muestra en la gráfica los resultados obtenidos. Ver Gráfico 8.

**Gráfico 8. Parámetro de nivel de CO en Cantera San Antonio**



Fuente: Ipsomary S.A.

Como se puede apreciar en la gráfica de nivel se realizaron mediciones en dos puntos diferentes, uno en la garita y otro en la zona de despacho de la maquinaria volvo-330, el valor registrado en la zona de garita fue de  $492.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y en el área de despacho el valor registrado fue de  $478.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , estos valores se encuentran muy por debajo de los límites que establece el TULSMA, como son de  $15000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para alerta,  $30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para alarma y  $40000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para emergencia, todas las condiciones ambientales se describen en los estudios realizados por la compañía consultora y se encuentran en el Anexo No. 3 del presente estudio.

Dentro de los parámetros tomados en el punto de garita, también se midió el dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre los cuales arrojaron un resultado de concentración de cero en esta zona tal como se muestra en la tabla correspondiente. Ver Tabla 9.

**Tabla 9. Concentración de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> en sector garita.**

CALIDAD DE AIRE AMBIENTE P1. GARITA 620063E-9772631N±4					
Parámetro	Unidad de medida	Concentración observada	Concentración corregida	Máximo permitido	Evaluación
Dióxido de nitrógeno	µg/m <sup>3</sup>	0.0	0.0	200	<b>Cumple</b>
Dióxido de azufre	µg/m <sup>3</sup>	0.0	0.0	500	<b>Cumple</b>

Fuente: Los autores

En la zona de despacho se realizó las mediciones de dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre, los cuales arrojaron un valor de cero, tal como se muestra en la tabla correspondiente. Ver Tabla 10.

**Tabla 10. Concentración de NO<sub>2</sub> y SO<sub>2</sub> en sector despacho.**

CALIDAD DE AIRE AMBIENTE P2. MÁQUINARIA VOLVO 330 619987E-9773877N±4					
Parámetro	Unidad de medida	Concentración observada	Concentración corregida	Máximo permitido	Evaluación
Dióxido de nitrógeno	µg/m <sup>3</sup>	0.0	0.0	200	<b>Cumple</b>
Dióxido de azufre	µg/m <sup>3</sup>	0.0	0.0	500	<b>Cumple</b>

Fuente: Los autores

### **Nivel de Ruido Ambiente**

Las definiciones citadas en el Anexo 5 de los Límites Permisibles para Fuentes fijas y Fuentes Móviles y Vibraciones del TULSMA.

## **Decibel (DB)**

Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o intensidad sonora.

## **Nivel de Presión Sonora**

Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia.

## **Nivel de presión sonora continuo equivalente**

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

## **Ruido de fondo**

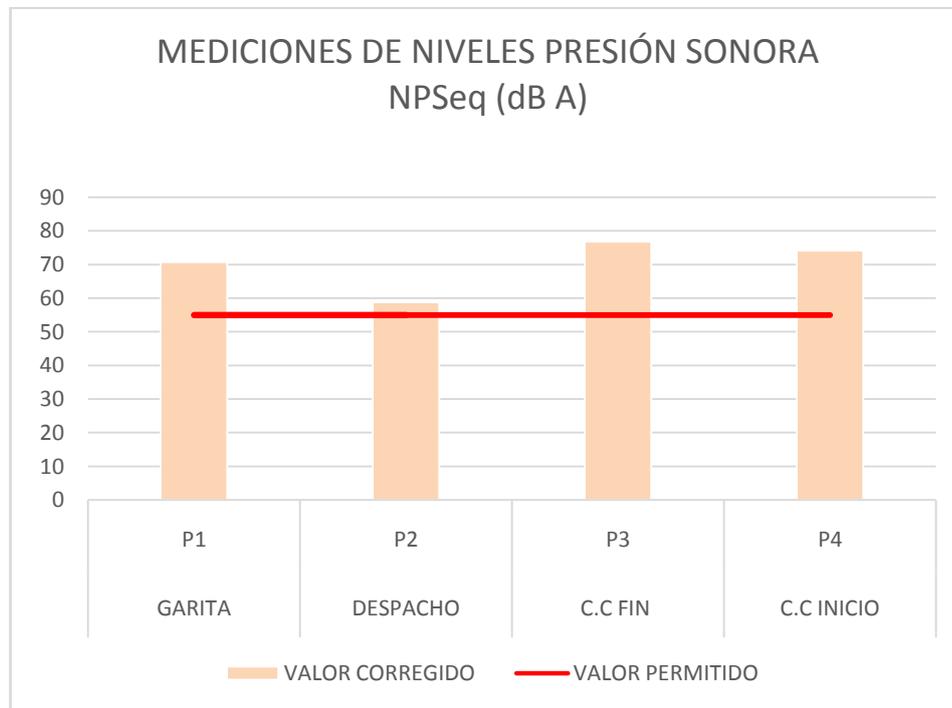
Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente objeto de evaluación.

## **Fuentes fijas**

Elemento o conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de la colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

La gráfica que se detalla a continuación nos muestra los niveles de presión sonora en la Cantera San Antonio. Ver Gráfico 9.

**Gráfico 9. Niveles de presión sonora NPSeq (dB A) en Cantera San Antonio**



Fuente: Ipsomary S.A.

En la gráfica podemos apreciar que todos los puntos observados sobrepasan el nivel de presión sonora permisible en el TULSMA, el cual es de 55dB para zona residencial mixta, tal como se indica en el Certificado de Uso de Suelo, que se encuentra en el Anexo No. 2, todas las condiciones ambientales que se registraron en la medición de los parámetros se encuentran en el informe realizado por la consultora IPSOMARY S.A., detallados en el Anexo No. 3 de la presente tesis.

### **Material particulado**

El Material particulado (PM) es una compleja mezcla de partículas suspendidas en el aire las que varían en tamaño y composición dependiendo de sus fuentes de emisiones.

Las partículas sólidas se manifiestan en un amplio rango de tamaños, pero desde el punto de vista de salud las que mayor interés tiene son las partículas con

diámetros menores a 10 micrómetros (PM10) que son las que pueden ser inhaladas y se acumulan dentro del sistema respiratorio; dentro de ellas, especial atención demandan las partículas menores a 2.5 micrómetros de diámetro (PM2.5), generalmente referidas como “finas”.

El seguimiento del material particulado atmosférico en suspensión en las redes de vigilancia de calidad del aire se debe a sus adversos efectos sobre la salud en los seres humanos, a su capacidad de reducción de la visibilidad y a su influencia sobre el clima.

La Organización Mundial de la Salud ha insistido en que para este tipo de contaminantes no existe un valor bajo el cual es inofensivo para la salud humana y más bien la gravedad de los daños está relacionada con los tiempos de exposición que pueden ir desde un día hasta períodos mucho mayores.

Es por esta razón que se hace indispensable llevar un control por medio de constantes programas de monitoreo en cada fuente fija con el único fin de conservar el medio ambiente libre de contaminantes para nuestras futuras generaciones.

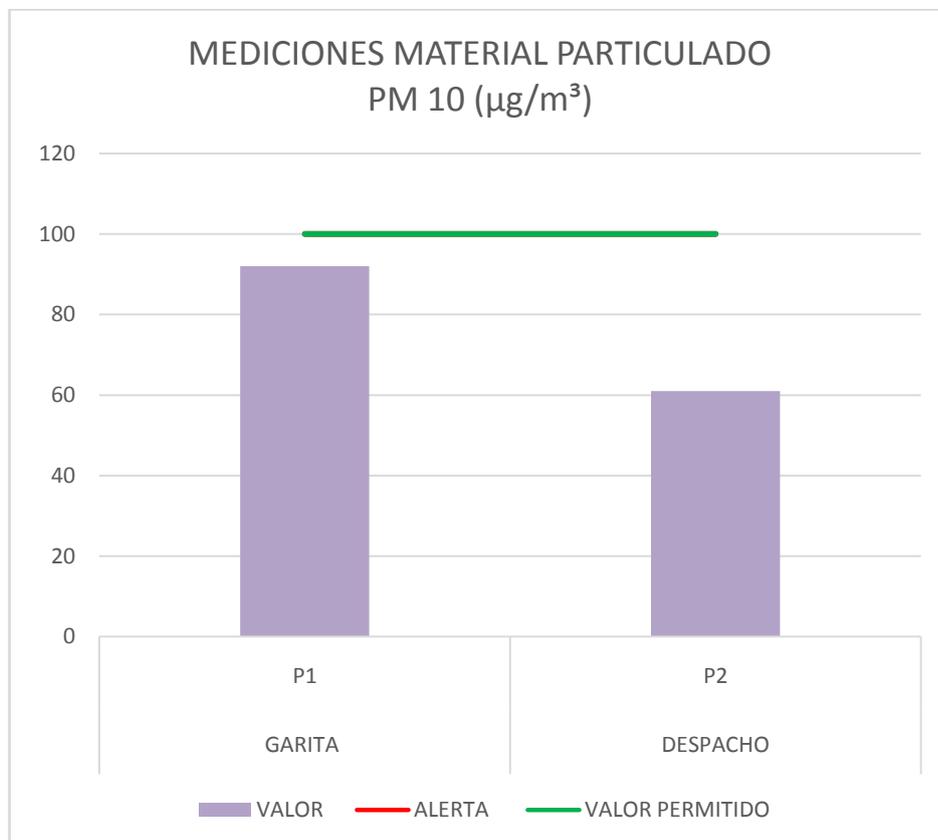
### **Equipo Utilizado**

Para la medición del material particulado se utilizaron los equipos de medición marca BGI Incorporated, modelo PQ 200, Serie 059r y 1539, los demás detalles de los equipos de medición como calibración y otros aspectos, se encuentran en el informe realizado por la consultora IPSOMARY S.A. detallada en el Anexo No. 3.

## Método Gravimétrico

Se entiende por método gravimétrico o análisis gravimétrico, el conjunto de técnicas de análisis en las que se mide la masa de un producto para determinar la masa de un analito presente en una muestra. Este método se cuenta entre los más exactos de la química analítica cuantitativa. Ver Gráfico 10.

**Gráfico 10. Niveles de material particulado PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en Cantera San Antonio.**

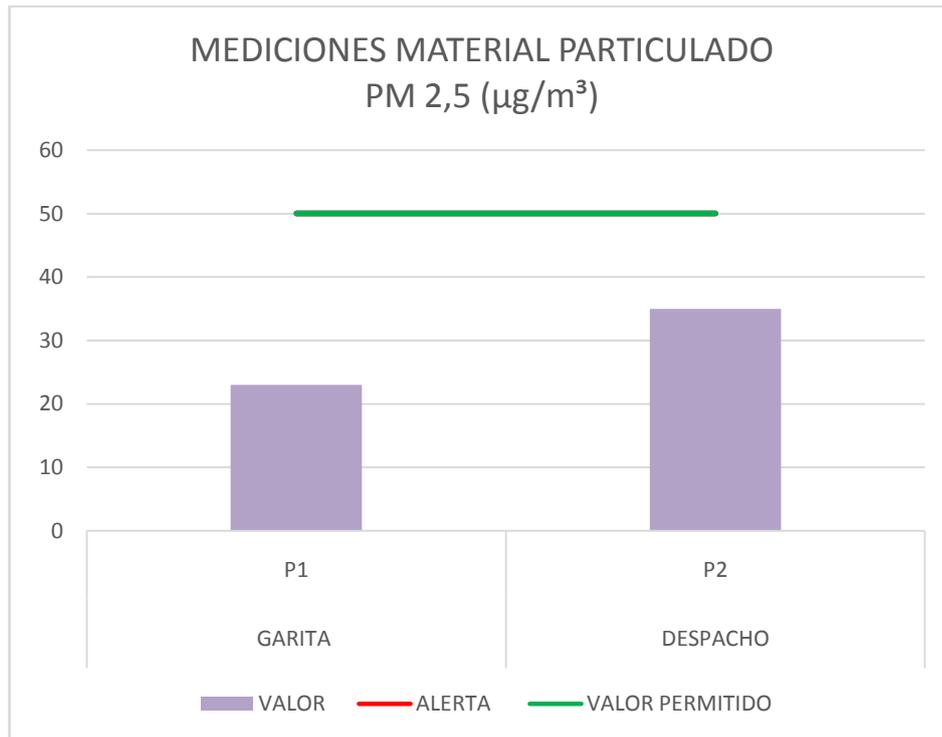


Fuente: Ipsomary S.A.

Como se muestra en la gráfica se realizaron dos mediciones de PM 10, una en la zona de la garita, la cual arrojó una medición de  $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$  durante 24 horas de medición y la otra fue en la zona de despacho que arrojó  $61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , estos valores se encuentran por debajo del límite permisible establecido en el TULSMA, todas

las condiciones ambientales se describen en el informe realizado por la consultora ambiental detallado en el Anexo No. 3.

**Gráfico 11. Niveles de material particulado PM2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en Cantera San Antonio**



Fuente: Ipsomary S.A.

Como podemos apreciar en la gráfica se realizaron dos mediciones para monitorear el PM 2.5, el valor arrojado en la zona de garita es de  $23\mu\text{g}/\text{m}^3$ , y en la zona de despacho es de  $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ , estos dos valores se encuentran por debajo del límite permisible establecido en el TULSMA, todas las condiciones ambientales, se encuentran registradas en el informe realizada por la Consultora ambiental IPSOMARY S.A., detallados en el Anexo No. 3 de la presente tesis. Ver Gráfico 11.

## **Cumplimiento de la Norma**

Los resultados del monitoreo de material particulado se encuentran dentro de lo establecido en las normas de calidad de aire ambiente y los valores de ruido se encuentran por encima de los límites permisibles de la norma del TULSMA, Libro VI Anexo 5. Límites de Niveles de Ruido Ambiente para fuentes fijas y móviles y para vibraciones. (RO. E2; 31 Marzo-2003).

### **5.3.2. Componente Biótico**

#### **5.3.2.1. Metodología**

La metodología utilizada se basa en:

- a) Recopilación, revisión y análisis de la bibliografía existente.
- b) La observación directa de la zona donde se va a realizar el estudio.
- c) Encuestas realizadas a los trabajadores y habitantes del lugar, basadas en los avistamientos realizados por ellos de las especies vegetales que se encuentren con mayor frecuencia en el sector.
- d) Evaluación de la flora presente para establecer la que existió con anterioridad.
- e) Utilizando una cámara digital, procedimos a obtener fotografías de las distintas especies vegetales y fauna.

#### **5.3.2.2. Flora**

##### **Aspectos generales**

En la zona indirecta, la vegetación presente se encuentra dentro del Bosque seco Tropical, en estos bosques la formación son semidecuidos esto quiere decir una etapa de transición entre el bosque marcadamente deciduo que caracteriza al

bosque muy seco tropical y el bosque perennifolio que identifica al bosque húmedo tropical.

En el sector donde se ha realizado la extracción de material pétreo casi no existe nada de vegetación nativa, debido a la explotación de los mismos, en las partes bajas antes se lo usaba como arrozales, por lo tanto se había hecho adecuaciones para su producción y su venta.

### **Descripción de la flora del área de influencia indirecta.**

La flora presente en el área es representada en su mayoría por especies vegetales de regeneración natural como el niguito y en su mayoría rastreras y arbustivas. Las especies descritas en este cuadro son algunas de las que aún se encuentran registro en los lugares aledaños al área de estudio. Ver Tabla 11.

**Tabla 11. Florapresente en el área indirecta de la Cantera San Antonio.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
Mimosaceae	Albiziaguachapele	Guachapeli
Cochlospermaceae	Cochiospermum vitifolium	Bototillo
Boraginaceae	Cordiaalliodora M	Laurel
Moraceae	Ficus benjamina	Matapalo benjamín
Sterculiaceae	Guazumaulmifolia	Guasmo
Laeocarpaceae	Mutingiacalabura	Niguito
Mimosaceae	Propopisjuliflora M	Algarrobo
Mimosaceae	Prosopis pálida	Algarrobo
Mimosaceae	Samaneasaman	Samán
Anacardiaceae	Spondias purpúrea	Ciruelo
Bignoniaceae	Tal chrisantha / ti	Guayacán de la costa

Fuente: Los autores

Además dentro del área de estudio se observó distintas especies arbóreas la mayor parte corresponden a especies ornamentales y arbustivas.

Las áreas verdes establecidas que se encuentran contiguas a la zonas de extracción de materiales pétreo<sup>10</sup>. Ver Tabla 12.

**Tabla 12. Zona arbórea presente en el entorno indirecto de la Cantera.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
Euphorbiaceae	Codiaeum variegatum	Croto
	Asardirachtha indica	Neem
Mimosaceae	Propopis juliflora M	Algarrobo
Mimosaceae	Prosopis pálida	Algarrobo
Moraceae	Ficus benjamina	Matapalo benjamín
Mimosaceae	Albiziaguachapele	Guachapeli

Fuente: Los autores

### **5.3.2.3. Fauna**

#### **Generalidades**

Los vertebrados existentes en la zona de influencia indirecta son los siguientes: mamíferos, aves, reptiles, anfibios, descritos en los cuadros siguientes:

---

<sup>10</sup> Investigación realizada en Estudio de Impacto Ambiental Expost de Villa Club, año 2011.

a) Mamíferos

**Tabla 13. Mamíferos presente en la zona indirecta.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
Furipteridae	Amorphchiluschnablii	Murciélago
<b>Mustelidae</b>	<b>Cqnepatus</b>	<b>Zorrillo</b>

Fuente: Los autores

b) Aves

**Tabla 14. Aves presentes en la zona indirecta.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
Strigidae	As flammeus	Lechuza
Icteridae	Cacicussolitarius	Cacique
Accipitr	Leucopternisoccidentalis M	Gavilán
Cathartidae	Sarcorhamphus papa FI	Gallinazo

Fuente: Los autores

c) Reptiles

**Tabla 15. Reptiles presentes en la zona indirecta.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
Teiidae	Basiliscusgaleritus	Iguana basiliscos
Crotalidae	Bothropsnasuta	Vibora, equis
Anguidae	Diploglossusmonotropis	Lagartija
Iguanidae	Iguana - Iguana	Iguana verde
Flapidae	Micrurusssp.	Coral

Fuente: Los autores

**d) Anfibios.**

**Tabla 16. Anfibios presentes en la zona indirecta.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
Bufonidae	Bufo marinus	Bufo (sapo)
Hylidae	Hylapellucens	Ana arborícola

Fuente: Los autores

**Invertebrados**

Dentro de este grupo tenemos la clase insecto y arácnida.

- a) Clase insecto.-**Al juzgar por las condiciones propias del medio en esa temporada (seca), el promedio de especies se ha visto disminuido por lo tanto mencionaremos los más comunes encontrados.

Dentro del orden de los Dípteros tenemos a las moscas, mosquitos, tábanos (moscas de establos). Dentro del orden de los Lepidópteros tenemos las mariposas con gran variedad de especies. Encontraremos algunas especies del orden Himenóptera como abejas, abejorros, avispas.

- b) Clase Arácnida.-** Algunos de los representados más comunes la araña, alacrán, escorpión.

**Fauna del área directa**

Al juzgar por las condiciones propias del medio en temporada (seca), el promedio de especies se ha visto disminuido por lo tanto se menciona las más comunes encontrados.

Dentro de las clases presentes representativas se tiene a la clase Insecto con el orden de los Dípteros entre los que se encuentran a las moscas, mosquitos,

tábanos, mientras que dentro del orden de los Lepidópteros se tienen las mariposas con gran variedad de especies.

Así también se observó la presencia de los representantes de la clase Aves; entre los que destacan la presencia de las especies de las familias Cathartidae, Cuculidae, Columbidae, Furnariidae, Ardeidae, entre las más destacadas. Ver Figura 11.

**Figura 11. Registro de clase Aves de las familias Arqueidae y Cuculidae.**



Fuente: Los autores

#### **5.3.2.4. Flora y fauna Acuática**

En el área de influencia directa no existen cursos de aguas superficiales naturales. Sin embargo, se realiza una breve descripción de la flora y fauna acuática en el área aledaña.

**Flora:**A continuación ver tabla 17.

**Tabla 17. Flora acuática área indirecta.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
Lemnaceae	Lemnaequinodactilus	Lenteja de agua
Pontederiaceae	Eichorniacrassipes	Jacinto de agua
Araceae	Pistiaestratioes	Lechuga de agua

Fuente: Los autores

**Fauna:**A continuación ver tabla 18.

**Tabla 18. Fauna acuática área indirecta.**

<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Vulgar</b>
Ariidae	Hexanematchthyssp.	Bagre de río
Characidae	Brycondentex	Dama
Anostomidae	Leporinusequadorensis	Ratón
Cichlidae	Aequidenssp	Vieja
Curimatidae	Curimatorbissp.	Dica

Fuente: Los autores

### **5.3.2.5. Estado de conservación**

El estado de conservación escribe las condiciones para la biodiversidad de un área, debido a actividades humanas que conllevan a la degradación de un ecosistema natural o de partes de él (et, 2002). Según datos publicados en la Lista Roja de la IUCN impartida a través del Internet las especies del área de estudio presentan las siguientes categorías:

Datos insuficientes con sus siglas en inglés DD, para los registros obtenidos de las especies vegetales características del área de estudio, en tanto que las especies faunísticas según los datos consultados se encuentran entre las categorías de menor preocupación con sus siglas en inglés LC y otras dentro de las categorías DD.

#### **5.3.2.6. Nicho trófico**

El nicho trófico expresa la interrelación del organismo con los factores ecológicos, es decir, la posición o función de una población o parte de ella en el ecosistema. La función que cumple cada especie en el ecosistema, o sea, su nicho ecológico, es determinada por una serie de factores, siendo el principal la competencia con otras especies.

Por ello y en base a esta definición, establecemos que en la zona de estudio, el hábitat natural de la fauna presenta intervenciones de tipo antrópico y por ello es usual no obtener registros directo con las especies mastofaunísticas del área, por lo que esta información se basa en registros obtenidos de pobladores para destacar la interacción, entre los representantes de las clases: Insecta, Aviis, Mammalia, Reptilia.

### **5.3.3. Componentes Socioeconómicos y Culturales**

#### **5.3.3.1. Metodología**

La metodología usada para levantar la información socioeconómica, se basa en la verificación directa de la infraestructura existente en el área de influencia directa e indirecta. Así mismo, se recurrirá a la información constante en el INEC, tanto en el Censo del 2010, como en el Sistema de Indicadores Sociales del Ecuador, para los datos socioeconómicos del cantón Daule.

#### **5.3.3.2. Generalidades del Cantón Daule**

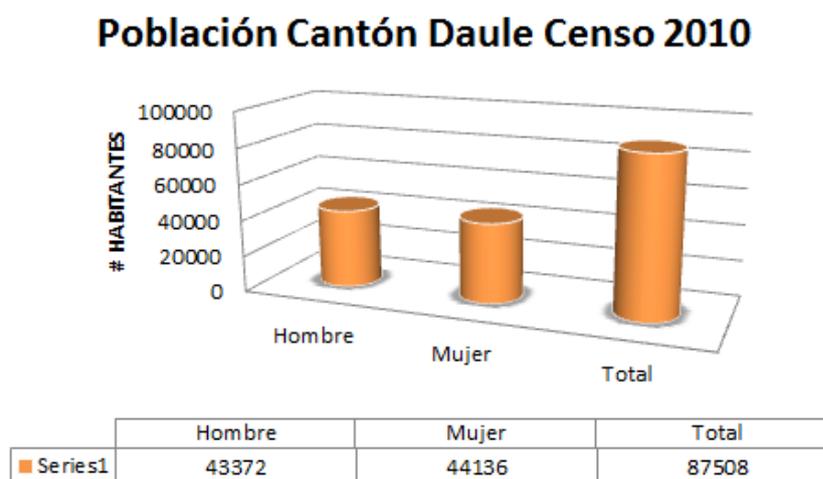
El proyecto se encuentra ubicado dentro de la provincia del Guayas, entre el kilómetro 17 y 18 de la Av. León Febres Cordero de la Parroquia La Aurora, del Cantón Daule. La información socioeconómica se ha procesado por ítems, y corresponde al área de influencia indirecta.

## Demografía del Cantón Daule

En el Censo del año 2010, indica que la población total del Cantón Daule, asciende a 87.508 habitantes. La población ha crecido aceleradamente en la última década, debido al incremento de urbanizaciones en ese sector.

Dentro del detalle que suministra el Censo, las mujeres corresponden a 44.136 habitantes, mientras que 43.372 corresponden a hombres. Ver Gráfico 12.

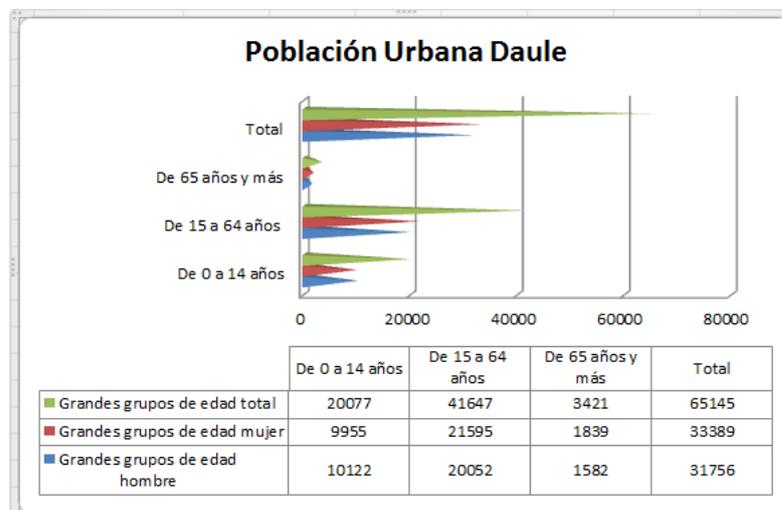
**Gráfico 12. Censo de Población y Vivienda 2010 Cantón Daule.**



Fuente: INEC

De acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda del 2010, la población urbana de Daule, asciende a un total de 65.145 habitantes. En cuanto al género, 31.756 corresponde a hombres y 33.389 corresponden a mujeres. En cuanto a los grandes grupos de edad, se determinó que de 0 a 14 años hay 20.077 habitantes; de 15 a 54 años existen 41.647 y de 65 o más años 3.421 habitantes. Ver Gráfico 13.

**Gráfico 13. Censo de Población y Vivienda 2010 Grandes grupos de edad.**

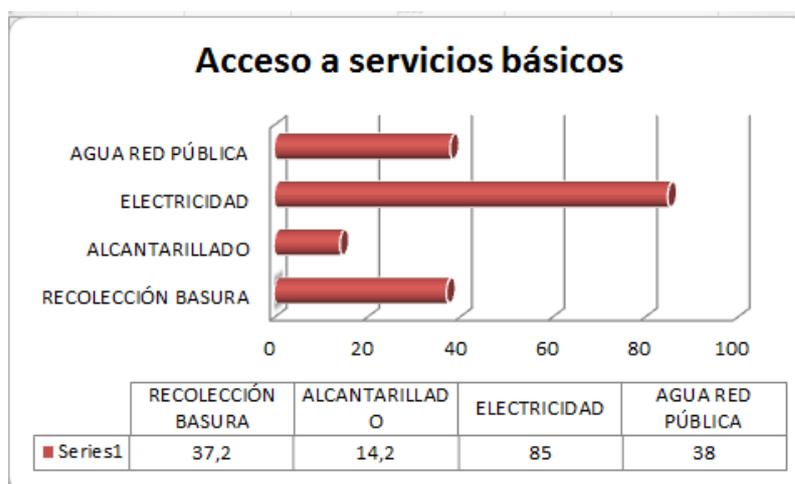


Fuente: INEC.

### 5.3.3.3. Servicios Básicos

A pesar del avance y desarrollo de programas habitacionales en la parroquia satelital La Aurora, la mayoría de las viviendas existentes en Daule, presentan déficit en la prestación de servicios básicos como agua potable, alcantarillado y recolección de basura. El servicio de mayor acceso a la población es el eléctrico que cubre el 85% de la población. Ver Gráfico 14.

**Gráfico 14. Acceso a Servicios básicos Censo de Población y Vivienda 2010**

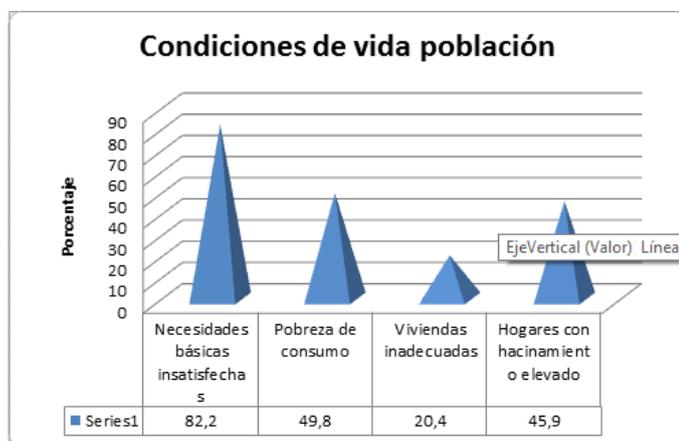


Fuente: INEC.

## Condiciones de vida de la población

Las condiciones de vida de la población de Daule, presentan porcentajes altos en relación a índices de necesidades básicas insatisfechas con el 82.2%, deficiencia de servicios con el 70.3%. La pobreza de consumo llega al 49.8%, el hacinamiento elevado a un 45.9%, las viviendas inadecuadas corresponden al 20.4%. Ver Gráfico 15.

**Gráfico 15. Condiciones de vida Censo de Población y Vivienda 2010**



Fuente: INEC.

### 5.3.3.4. Educación

Según el Censo de Población y Vivienda, el índice de analfabetismo en Daule, corresponde al 6.89% del total de la población.

### 5.3.3.5. Actividades económicas

El 40.07% de la población económicamente activa se dedica a la agricultura, ganadería, silvicultura, mientras que el 16.32% al comercio al por mayor y menor, los siguientes porcentajes de ocupación son bastante bajos en relación a los anteriores, siendo destacable la enseñanza con el 4.55%, servicios con el 3.04%, construcción con el 4.97%, y transporte con el 3.95%.

### **5.3.3.6. Salud**

Las enfermedades más comunes dentro de la zona de Daule, durante la época de inundaciones, son:

- Enfermedad bronca respiratoria.
- Afectaciones a la piel.
- Gastrointestinales.
- Enfermedades nerviosas.

De acuerdo a la referencia de los pobladores, las personas que constantemente utilizan agua del río son los trabajadores agrícolas, estos la contaminan por el mal uso de los agroquímicos, así mismo, las poblaciones aledañas y los trabajadores de piladoras sufren afectaciones broncopulmonares, y los que trabajan con agroquímicos presentan sintomatología de toxicidad.

En cuanto a la infraestructura de salud, de acuerdo a los datos obtenidos, existen dos centros de salud privados y en cuanto a los públicos, en el Ministerio de Salud Pública, el Cantón Daule, corresponde al área 16 y la Jefatura de Salud es el Hospital de Daule, de tipo básico “Daule”.

### **5.3.3.7. Identificación de Riesgos**

Los riesgos son conforme a su origen y se clasifican en Naturales y Antrópicos.

**Riesgos Naturales.**-Son aquellos sobre los cuales no se puede tener control alguno, pero se puede prevenir o manejar sus efectos para así minimizar daños. Entre los riesgos más importantes se encuentran: Sísmico, deslizamientos e inundaciones.

Dentro de los riesgos naturales que se puedan presentar se encuentran el riesgo sísmico, de deslizamientos e inundaciones.

**Riesgo Sísmico.**-El cantón Daule se encuentra ubicado en la zona III dentro de la clasificación de Riesgos Sísmicos, es decir presenta un riesgo de sismo medio.

**Riesgo de deslizamientos.**-En el área de influencia directa del proyecto, no existen peligros de deslizamientos, ya que todos los cortes de los taludes se hacen con la técnica necesaria para que no se produzcan incidentes.

**Riesgo de inundaciones.**-El Cantón Daule, por encontrarse ubicado en la plataforma aluvial del río del mismo nombre, con una superficie de topografía totalmente plana, (5 metros sobre el nivel del mar). El río Daule, presenta ciertos sitios con poca capacidad portante y con riberas bajas, lo que ha provocado tradicionalmente inundaciones en las épocas de lluvias, ocupando grandes extensiones de cultivos, con afectaciones graves a la población. Estos impactos se incrementarán en las épocas de presencia del Fenómeno del Niño. Este fenómeno, al ser cíclico, provoca así mismo un impacto puntual periódico de gran magnitud que no ha podido ser controlado por las autoridades.

**Riesgos antrópicos.**-Son aquellos que se originan por la intervención del hombre, los que pueden ser sucesos accidentales o provocados.

Los riesgos que se pudieren presentar, pueden ser en especial, en cuanto al riesgo de accidentes de los trabajadores, ya que trabajan con maquinaria o también que manipulen algún material que tenga riesgo de derramarse como los hidrocarburos.

En las actividades de movimiento de tierra, adecuaciones de terreno o nivelación siempre se encuentra un riesgo latente, que se puede minimizar a través de señalización y capacitación del personal en seguridad industrial.

El riesgo de incendio que puede presentarse puede ser en dos áreas, en la parte de la vegetación de la montaña y en el área administrativa de la cantera, sin embargo

este puede ser minimizado, por la existencia de infraestructura para manejo de incendios en las instalaciones. Ver Tabla 19.

**Tabla 19. Riesgos Naturales y Antrópicos presentes en la Cantera San Antonio.**

Origen Riesgo	Tipo de Riesgo	Evento	Posible efecto en la cantera	Posibilidad de ocurrencia		
				Mínimo	Latente	Inminente
Naturales	Endógeno	Sísmico	Destrucción de infraestructura, paisaje, servicios básicos.		x	
	Exógeno	Inundación	Ingreso de agua a oficinas		x	
		Deslizamientos y derrumbes	Daños en construcción y suspensión de servicios básicos.	x		
Antrópicos	Industrial	Incendio	Incendio en áreas consolidadas, local, víctimas	x		
		Derrame	Daño paisajístico, afectación, recurso suelo.	x		
	Laboral	Trabajo	Afectaciones al humano, víctimas, pérdidas de productividad		x	

Fuente: EIA Expost Villa Club Año 2011.

#### 5.3.4. Determinación de Áreas de Influencia y Áreas Sensibles

La determinación de las áreas de influencias sean directa o indirectas de la cantera, se realizan tomando en cuenta la extensión superficial del proyecto y la

totalidad de los componentes ambientales que resulten afectados por las actividades de extracción de material pétreo, se determina de acuerdo a las interacciones ejercidas por la operación de la cantera y su dinámica intervención sobre la estructura social.

El área de influencia directa de la Cantera es de 53.66 hectáreas, que corresponden a las actividades generadas por el funcionamiento de la cantera y las actividades que se realizan en la misma.

El área de influencia indirecta es el del Centro Comercial Palmora Plaza, la construcción de la nueva Gasolinera, y a la urbanización Plaza Madeira, esto corresponde a un área de 11 hectáreas.

El componente biótico no sufrirá mayor afectación ya que la extracción del material pétreo y la operación de la cantera, se lo realiza en un área intervenida.

Los suelos serán afectados por el cambio del suelo, con aptitud agrícola serán usados como cimentación de urbanizaciones. El drenaje natural de la montaña podría ser afectado por la Cantera.

En general la Cantera San Antonio tiene una incidencia negativa ambientalmente, aunque es un fuente que suministra material para rellenar urbanizaciones y realizar proyectos en toda la provincia del Guayas.

## **5.4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

La parte de la identificación y evaluación de impactos del EIA expost seguirá el siguiente proceso:

- a) La identificación de impactos.- Se describen los impactos sobre cada uno de los componentes ambientales, impactos sobre el aire, suelo, ruido, impactos sobre la flora y la fauna e impactos socioeconómicos y culturales.
- b) La evaluación de impactos, determinación de la importancia y magnitud.

### **5.4.1. Identificación de impactos**

#### **5.4.1.1. Acciones susceptibles que han causado impactos en la etapa operativa de la Cantera San Antonio**

Dentro de las acciones susceptibles que han causado impactos se encuentran las siguientes:

##### **Tráfico de vehículos y volquetas**

La actividad de transporte de vehículos, volquetas, camas bajas, etc., es una de las acciones que se tienen en la operación de la cantera San Antonio, está actividad empieza muy temprano en la mañana y puede aumentar según la cantidad de obras y proyectos que posea la empresa, está acción genera considerables cantidades de material particulado. Está operación también genera tráfico en la vía León Febres Cordero aunque de manera intermitente.

## **Mantenimiento de Maquinaria**

La actividad del mantenimiento de maquinaria se lo realiza fuera de los predios de la Cantera San Antonio, solo los mantenimientos mínimos como cambio de filtros y batería, se lo realiza en el lugar donde la máquina se encuentre operando.

## **Extracción de material pétreo**

Esta actividad es la parte medular en la Cantera San Antonio, se la realiza desde las 07:00 hasta 17:00, consiste en realizar la extracción de material pétreo, movimiento de tierra yacondicionamiento posterior, el material pétreo se lo ubica por montículos y se estoquea hasta proceder con su cargado, en esta acción existe altos índices de material particulado. Se indica además que está acción altera la superficie original del suelo. Además esta actividad genera ruido el cual afecta a los colaboradores de la empresa.

## **Cargado de material pétreo**

El cargado de material pétreo es la acción posterior a la extracción de material pétreo, este genera un gran tráfico de volquetes en la cantera y en la zona de despacho, esto depende según la demanda de obras que adquiera la empresa.

### **5.4.1.2. Factores Ambientales impactados en la Operación de la Cantera San Antonio**

Realizando pruebas y haciendo evaluaciones de parámetros ambientales que son impactados tenemos los siguientes:

## **Ruido**

Uno de los factores ambientales más comunes en la operación de una cantera es el ruido, el cual se origina en todas sus actividades, aunque el territorio de Cantera sea un espacio extenso, por el tipo de trabajo que se ejecuta se origina mucho ruido en sus labores, tanto en el funcionamiento de las máquinas como en el transporte de los camiones o volquetes que van a retirar el material pétreo de las zonas de despacho.

## **Material Particulado**

Este factor ambiental es imposible que no exista, debido a que la operación y matriz de la Cantera se lo realiza con material pétreo, por lo que hay la presencia de material particulado PM2.5 y PM10 en todas las zonas que se realiza una actividad en la Cantera. Además se considera que el material particulado afecta a los alrededores ya que se tiene urbanizaciones vecinas a la Cantera.

## **Calidad de Aire**

La calidad de aire que existe en la atmósfera de la cantera se ha deteriorado durante la operación de la misma, aunque no existe en los análisis hechos a más del monóxido de carbono, este ha creado malestar para los trabajadores que desempeñan sus labores en la empresa.

## **Calidad de agua**

No aplica por cuanto no existe descarga.

## **Paisajístico**

El factor ambiental que más se percibe a primera instancia es el paisajístico, este comenzó a ser afectado desde el primer día de operaciones de la Cantera San Antonio, deteriorándose en su armonía natural a través de los años, ya que como es un cerro se hace claramente visible su impacto, en este momento se sigue afectando este factor ambiental y cada vez se el impacto visual crece.

## **Suelo**

Durante toda la operación de la Cantera San Antonio, en todos los sectores de la superficie en donde se ha realizado y se realiza la extracción de material pétreo, el suelo ha sido y está siendo afectado por el movimiento y acondicionamiento de tierra para formar las zonas de despacho, en el presente el suelo sigue recibiendo impactos negativos y ha sufrido cambios en el mismo, disminuyendo los nutrientes que existen y la pobre vegetación que va quedando.

## **Flora**

La operación de la Cantera San Antonio viene afectando a la vegetación desde sus inicios, pero en este momento se detalla que la flora, bosque o vegetación que existe es mínima, ya que el área se encuentra intervenida.

## **Fauna**

La poca fauna que existió en el lugar ha sido impactada durante la actividad de la Cantera de manera directa e indirectamente debido principalmente, a la afectación de la vegetación y el suelo; y por la el acarreo del material, por lo que la fauna que se encuentra dentro de la Cantera es mínima.

## **Seguridad y Salud**

La salud de los trabajadores ha sido afectada especialmente por la emisión de material particulado y ruido, durante la operación de la Cantera, los trabajadores utilizan su equipo de protección personal alineado al puesto de trabajo que desempeñan.

## **Empleo**

La operación de la Cantera ha generado diversas fuentes de trabajos permanentes y temporales, de manera directa e indirecta, sobre todo en lo que corresponde al mercado de transportación. Cabe señalar además que las plazas de trabajo aumentan si existen diferentes tipos de obra a los alrededores.

### **5.4.1.3. Valoración de Impactos Ambientales**

Los resultados de la identificación y valoración de los impacto ambientales que produce las actividades de extracción y acarreo, serán presentados mediante el método de primer grado Matriz de Leopold, elaborado en 1971, por el Servicio Geológico de los Estados Unidos, la misma que es utilizada ampliamente en el sector constructivo. Ver Tabla 20.

El algoritmo usado para estimar los valores de magnitud e importancia son los siguientes:

1. Se ha delimitado el área a evaluar.
2. Se determinó las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área. (de paso 1).
3. Se determinó para cada acción (del paso 2), que elementos se afectan.
4. Se determinó la importancia de cada elemento (del paso3) en una escala del 1 al 10.

5. Se determinó la magnitud de cada acción (del paso 2) sobre cada elemento del paso 3, en una escala de 1 a 10.
6. Se determinó las acciones del proyecto que afectan al ambiente, desglosándolos en positivas y negativos.
7. Se determinó cuantos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.

**Tabla 20. Parámetros de calificación de Impactos ambientales.**

<b>Magnitud</b>			<b>Importancia</b>		
Calificación	Intensidad	Afectación	Calificación	Intensidad	Afectación
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy alta	Muy alta	10	Permanente	Regional

Fuente: Los autores

### **5.5. Matriz de Identificación de Impactos de Operación**

Se realizó matriz de identificación de impactos. Ver Tabla 21.

**Tabla 21. Matriz de Leopold Valoración de Impactos.**

MATRIZ DE LEOPOLD IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS												
ACCIONES  FACTORES AMBIENTALES		OPERACIÓN				ABANDONO		SUMATORIA DE IMPACTOS POSITIVOS	SUMATORIA DE IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POR SUS COMPONENTE	IMPACTO POR COMPONENTES	IMPACTO TOTAL DEL PROYECTO
		Traffic de Vehículos, Volquetas	Mantenimiento de Maquinaria	Extracción de material pétreo	Cargado de material pétreo	Definir linderos de terreno	Mejoramiento del terreno para urbanizar					
FÍSICO	Ruido	-9 4	-1 1	-9 3	-9 3	-1 1	-7 2	0	6	-106	-376	-296
	Material Particulado PM 2.5 /10	-8 4		-10 3	-10 3		-7 2	0	4	-106		
	Calidad de Aire	-3 4		-7 3	-7 3		-2 2	0	4	-58		
	Paisajístico	-4 4		-5 4	-5 4	2 4	2 4	2	3	-40		
	Suelo	-5 5	-2 1	-8 5	-4 6		5 5	1	4	-66		
BIÓTICO	Flora			-2 2	-2 2		2 5	1	2	2	-6	
	Fauna			-2 2	-2 2			0	2	-8		
SOCIO ECONÓMICO	Seguridad y Salud	-2 4	-2 1	-8 2	-8 3	-2 1	-2 1	0	6	-54	86	
	Empleo	5 6	5 2	7 5	7 5	5 4	5 2	6	0	140		
AFECTACIONES POSITIVAS		1	1	1	1	2	4	7		COMPROBACIÓN		
AFECTACIONES NEGATIVAS		6	3	8	8	2	4	63		-296		
IMPACTO POR ACTIVIDAD		-99	5	-127	-119	25	19					

Fuente: Los autores

### 5.5.1. Descripción de valoración de Impactos que existen en las actividades de Cantera

A continuación se describe como se realizó la valoración de los factores ambientales impactados según las actividades de la Cantera:

## **FACTOR FÍSICO**

### **RUIDO**

La operación del tráfico de vehículos, volquetas, impacta negativamente al mencionado componente debido a que el flujo de tránsito es alta durante la actividad, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -9/4.

La operación del mantenimiento de maquinarias, impacta negativamente al mencionado componente, pero en forma mínima ya que para la realización del mismo, se las realiza fuera de la cantera, pero si se dan mantenimientos como cambios de filtros y aceites, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -1/1.

La operación de la extracción de material y cargado del material pétreo impacta negativamente al mencionado componente debido a que la realización de esta actividad requiere de esfuerzo de las máquinas y es continua durante la actividad del proceso, dando lugar a ruidos altos, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -9/3.

En la etapa de abandono, en la actividad de definir linderos del terreno, se considera un impacto negativo con magnitud baja debido a que no se requiere de maquinaria pesada, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -1/1. Mientras que el mejoramiento del terreno para urbanizar, impacta de manera negativa con magnitud alta debido a que al realizar esta actividad se requiere de maquinaria, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -7/2.

### **MATERIAL PARTICULADO 2.5 Y 10**

La operación del tráfico de vehículos, volquetas, impacta de manera negativa con magnitud alta ya que la circulación del tráfico con carga, genera levantamiento

depolvo (material particulado) a pesar de que el transporte va cubierto de toldas, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -8/4.

La operación del mantenimiento de maquinaria, no impacta al mencionado componente debido a que el mantenimiento se lo realiza fuera de la cantera.

La operación de la extracción y cargado de material pétreo, impacta de manera negativa con magnitud muy alta debido a que la actividad es realizada por maquinaria pesada, además es continua durante la actividad del proceso, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -10/3.

En la etapa de abandono se considera que definir linderos del terreno, no generaría polvo debido a que esta actividad sería realizada por personas, por tal razón no existe impacto en el componente. En la actividad de mejoramiento del terreno para urbanizar, impactaría de manera negativa con magnitud alta debido a que se requiere de material de construcción para la mencionada actividad, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -7/2.

## **CALIDAD DE AIRE**

La operación del tráfico de vehículos, volquetas, impacta de manera negativa con magnitud bajaya que los resultados de los parámetros obtenidos por la consultora Ipsomary avalan lo mencionado (ver tabla 9 página 66), por tanto se da como calificación de impacto ambiental -3/4.

La operación del mantenimiento de maquinaria, no impacta al mencionado componente debido a que la actividad se la realiza fuera de la cantera.

La operación de la extracción y cargado de material pétreo, impacta de manera negativa con magnitud alta debido a que la maquinaria realiza mayor esfuerzo por tanto mayor emisión de gases de combustión, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -7/3.

La actividad de definir linderos, no impacta al mencionado componente debido a que la actividad no requiere de fuentes de combustión.

La actividad de mejoramiento del terreno para urbanizar, impactaría de manera negativa con magnitud baja debido a que se requiere de poca maquinaria para realizar dicha operación, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -2/2.

## **PAISAJÍSTICO**

La operación del tráfico de vehículos, volquetas, impacta de manera negativa con magnitud media debido a que esta actividad interrumpe la visibilidad temporal del paisaje, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -4/4.

La operación del mantenimiento de maquinaria, no impacta al mencionado componente debido a que la actividad se la realiza fuera de la cantera.

La operación de extracción y cargado de material pétreo, impacta de manera negativa con magnitud media debido a que se genera material particulado durante la actividad, razón por la cual interrumpe la visibilidad del paisaje, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -5/4.

Las actividades de definir linderos y mejoramiento del terreno para urbanizar, impactaría de manera positiva con magnitud baja debido a que se genera espacio para visualizar el paisaje, por tanto se da como calificación de impacto ambiental +2/4.

## **SUELO**

La operación del tráfico de vehículos, volquetas, impacta de manera negativa con magnitud media debido a que el flujo de tránsito degenera paulatinamente el

mencionado componente, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -5/5.

La operación de mantenimiento de maquinaria, impacta de manera negativa con magnitud baja debido a que esta actividad se la realiza fuera de la cantera, solo en casos de emergencia se realiza revisión de los mismos, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -2/1.

La operación de extracción de material pétreo, impacta de manera negativa con magnitud alta ya que se requiere de suficiente maquinaria pesada para la realizar esta actividad, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -8/5.

La operación del cargado de material pétreo, impacta de manera negativa con magnitud media debido a que la actividad varía de acuerdo a la demanda del producto, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -4/6.

La operación de definir linderos del terreno, no impactaría al mencionado componente, debido a que la actividad no produce daños al suelo. El mejoramiento del terreno para urbanizar, impactaría de manera positiva con magnitud media debido a que se cubre el suelo que anteriormente se modificó, por tanto se da como calificación de impacto ambiental +5/5.

## **FACTOR BIÓTICO**

### **FLORA**

Las operaciones de tráfico de vehículos, volquetas, mantenimiento de maquinaria y definir linderos, no impacta al mencionado componente debido que en el lugar no se tiene ninguna clase de vegetal ya que está completamente intervenido.

Las operaciones de extracción y cargado de material pétreo, impacta de manera negativa con magnitud baja debido a que en el lugar donde se realizara esta actividad se puede hallar algún tipo de vegetal, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -2/2.

La operación de mejoramiento del terreno para urbanizar, impacta de manera positiva con magnitud baja debido a que el área regenerada permitiría el cultivo de cualquier tipo de vegetal, por tanto se da como calificación de impacto ambiental +2/5.

## **FAUNA**

Las operaciones de tráfico de vehículos, volquetas, y mantenimiento de maquinaria, no impactan al mencionado componente, debido a que en el lugar no se tiene ninguna clase de animales, ya que se encuentra intervenido.

Las operaciones de extracción y cargado de material pétreo, impactan de manera negativa al componente con una magnitud baja, debido a que en el lugar donde se realizara esta actividad se puede hallar algún tipo de animal, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -2/2.

Las operaciones de definir linderos del terreno y mejoramiento de terreno para urbanizar, no impactan al mencionado componente, debido a que al realizar esta actividad no se vería afectado los animales, ya que la zona se encuentra intervenida.

## **FACTOR SOCIO ECONÓMICO**

### **SEGURIDAD Y SALUD**

La operación del tráfico de vehículos, volquetas, impacta de manera negativa al mencionado componente con una magnitud baja, debido a que se los trabajadores usan equipos de protección personal en toda la cantera, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -2/4.

La operación del mantenimiento de maquinaria, impacta de manera negativa al mencionado componente con una magnitud baja, debido a que esta actividad se la realiza fuera de la cantera, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -2/1.

La operación de la extracción de material pétreo, impacta de manera negativa al mencionado componente con una magnitud alta, debido a que se requiere de mayor personal para la realización de esta actividad, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -8/2.

La operación del cargado de material pétreo, impacta de manera negativa al mencionado componente con una magnitud alta, debido a que se requiere de mayor personal para esta actividad, por tanto hay mayor riesgo en cuanto a la seguridad, por lo que se da como calificación de impacto ambiental -8/3.

Las operaciones de definir linderos del terreno y mejoramiento del terreno para urbanizar, impactaría de manera negativa al mencionado componente con una magnitud baja, debido a que la realización de esta actividad la realizan pocos trabajadores, por tanto se da como calificación de impacto ambiental -2/1.

## **EMPLEO**

La operación de tráfico de vehículos, volquetas, impacta de manera positiva al mencionado componente con una magnitud media, debido a que la actividad requiere de contratación de personal para la operación, por tanto se da como calificación de impacto ambiental +5/6.

La operación del mantenimiento de maquinaria, impacta de manera positiva al mencionado componente con una magnitud media, debido a que la actividad requiere de mayor proveedores que realicen esta actividad fuera de la cantera, por tanto se da como calificación de impacto ambiental +5/2.

Las operaciones de extracción y cargado de material pétreo, impacta de manera positiva al mencionado componente con una magnitud alta, debido a que la actividad requiere de contratación de personal para las operaciones, por tanto se da como calificación de impacto ambiental +7/5.

La operación de definir linderos del terreno, impacta de manera positiva al mencionado componente con una magnitud media, debido a que la actividad requiere de mayor personal quien realice la operación, por tanto se da como calificación de impacto ambiental +5/4.

La operación del mejoramiento del terreno para urbanizar, impacta de manera positiva al mencionado componente con una magnitud media, debido a que la actividad requiere de mayor personal quien realice la operación, por tanto se da como calificación de impacto ambiental +5/2.

Una vez identificados y evaluados los factores ambientales en las etapas de operación y abandono de la cantera, se resume que el componente más afectado negativamente es el físico, con sumatorias de afectación más altas en ruido y material particulado (-106), seguido de calidad de aire y suelo; mientras que en la

componente biótico está afectado negativamente pero de una forma muy baja, debido a que el lugar ya se encuentra intervenido.

El componente socioeconómico se ve afectado negativamente en cuanto la seguridad y salud de los trabajadores, debido a que están expuestos constantemente a ruidos excesivos y material particulado (polvo). A pesar de esto, en términos generales este componente se ve afectada positivamente (sumatoria total de componente +56), ya que la generación de empleo que produce la cantera es muy alto llegando a un valor máximo de +140.

En tanto que, de la matriz de Leopold se aprecia que en la etapa de operación la actividad donde mayor afectación negativa se tiene es en la extracción del material pétreo ( $\Sigma$  -127), seguido del cargado del material en las volquetas ( $\Sigma$  -119). En la etapa de abandono a pesar de tener valores bajos son de carácter positivos, lo que hace pensar que luego de retirar el material pétreo de la cantera, se avizoran proyectos como urbanizaciones en beneficio de la comunidad.

## **5.6. DETERMINACIÓN DE CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES**

La metodología para la determinación de hallazgos, no conformidades y conformidades, es la establecida en la disposición final Tercera del capítulo V del Título de TULSMA.

### **5.6.1. Criterios de evaluación**

La disposición antes mencionada establece los siguientes criterios de la evaluación:

**No conformidad mayor (NC+).**-Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o leyes aplicables. Una calificación de NC+ puede

ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores. Los criterios de calificación son los siguientes:

- Corrección o remediación de carácter difícil.
- Corrección o remediación que requiere mayor tiempo.
- El evento es de magnitud moderada o grande.
- Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales; y
- Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

**No conformidad menor (NC-).**-Se refiere a una falta frente a la legislación aplicable dentro de los siguientes términos:

- Fácil corrección o remediación.
- Rápida corrección o remediación.
- Bajo costo de corrección o remediación y
- Evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores, sean directos e indirectos.

Se realiza una descripción a cada actividad u operación realizada e instalación u obra existente, incluyendo análisis, pruebas, mediciones y confirmaciones, para verificar el cumplimiento de la normativa legal, con la finalidad de ejecutar una adecuada gestión ambiental en la Cantera San Antonio.

- Permisos y registros, establecidos que hayan dado cumplimiento los promotores del proyecto ante las autoridades Municipales y Provinciales.
- Normas de límites permisibles en el TULSMAsobre emisiones al aire (material particulado, gases, ruido), y disposición de desechos sólidos,

establecidas en los reglamentos existentes en la materia y/o los límites permisibles.

**5.6.1.1. Permisos y registros establecidos ante autoridades ambientales y municipales**

Se ha cumplido con los permisos municipales y se están ejecutando los trámites correspondientes al proceso de Licenciamiento, así como Obtención de permiso de concesión minera, emitido por el Ministerio de Recursos no renovables.

**Tabla 22. Cumplimiento de documentación proceso de regularización ambiental**

<b>DOCUMENTO</b>	<b>OBTENCIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>C</b>	<b>NC(-)</b>
Certificado de intersección	2012	Anexo 4	X	
Certificado de categorización				X
Términos de Referencia				X
EIA expost borrador				X
EIA expost definitivo				X
Proceso de participación social				X

Fuente: Los autores

**5.6.1.2. Cumplimiento legal de medidas ambientales aplicadas durante las actividades de operación**

En cuanto a las medidas ambientales implementadas previo a la ejecución del respectivo Estudio de Impacto Ambiental Expost, durante la fase de extracción se han aplicado las siguientes:

1. En la vía de ingreso y en la zona donde se extrae material pétreo, se riega agua mediante tanquero, esto para que el polvo pueda asentarse y no cause gran efecto al ambiente.
2. Disposición final de desalojos cada quince días.
3. Disposición final de desechos sólidos no peligrosos durante la fase de extracción.
4. Está prohibido la quema de desechos sólidos no peligrosos a cielo abierto.
5. Se le ha prohibido a los trabajadores arrojar escombros y desechos en general; en superficies o terrenos privados, así como en el canal aledaño al proyecto.

#### **5.6.1.3. Identificación de conformidades y no conformidades con respecto a la legislación ambiental vigente**

Para determinar el nivel de cumplimiento de la legislación vigente, se tomó en consideración la normativa de aplicación obligatoria en las actividades mineras, esto es el TULSMA, Código de Trabajo Reglamento de Seguridad del Trabajador y el Decreto 2393. Ver Tabla 23.

**Tabla 23. Matriz de identificación de conformidades y no conformidades.**

<b>OBTENCIÓN DE LICENCIA AMBIENTAL</b>						
<b>Ítem</b>	<b>Normativa Ambiental Vigente que aplica la organización</b>	<b>Referencia</b>	<b>Resultados logrados</b>	<b>Cumple</b>		
				<b>C</b>	<b>NC (-)</b>	<b>NC (+)</b>
1.1	Obtención de la licencia ambiental para la operación de proyecto o industrias.	TULSMA, Libro VI, Títulos V, art 150, 1	No se ha obtenido la Licencia Ambiental.			X
<b>REGLAMENTO PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR DESECHOS PELIGROSOS</b>						
2.1	Ha tomado las medidas correspondientes con el fin de minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.	TULSMA, Libro VI, Títulos V, art 150, 1	No se originan desechos peligrosos porque todo el mantenimiento de maquinaria se lo realiza fuera de la zona de la cantera. En el Anexo No. 5, se encuentra la factura del servicio.	X		
2.2	Almacena los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.	TULSMA, Libro VI, Títulos V, art 150, 2	No se realiza ningún almacenaje de desechos peligrosos, debido a que no se está generando desechos	X		

			peligrosos.			
2.3	Realiza la entrega de los desechos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.	TULSMA, Libro VI, Título V, art 150, 4	No se realiza ninguna entrega, debido a que no se los genera en la cantera.	X		
2.4	Lleva un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos y ha realizado de la declaración anual ante la autoridad Competente	TULSMA, Libro VI, Título V, art 150, 6	No se realiza ningún registro de cantidades producidas, debido a que no se los genera en la cantera.	X		
2.5	Identifica y caracteriza los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.	TULSMA, Libro VI, Título V, art 150, 7	No se ha realizado una caracterización acerca de los desechos peligrosos, debido a que no se los genera en la cantera.	X		
	Los desechos peligrosos son envasados,	TULSMA, Libro VI, Título V, art 153	No se ha realizado ninguna	X		

2.6	almacenados y etiquetados, según las normas técnicas pertinentes establecidas en la Norma INEN 2266.		actividad de envasado, ni etiquetado los desechos peligrosos, debido a que no se los genera en la cantera			
2.7	El lugar donde temporalmente se almacenan productos peligrosos cumplen las condiciones mínimas establecidas en la norma INEN 2266.	TULSMA, Libro VI, Título V, art 154	No existe lugar con las condiciones establecidas en la norma, debido a que no se generan desechos peligrosos.	X		
2.8	Los envases donde se almacenan temporalmente de desechos peligrosos están debidamente identificados de acuerdo a la norma INEN 2:288	TULSMA, Libro VI, Título V, art 155	Los envases donde se almacenan no cumplen con las condiciones establecidas en la norma, debido a que no se genera desechos peligrosos en la cantera.	X		
2.9	Los Desechos peligrosos incompatibles no son almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente ni en una misma área .	TULSMA, Libro VI, Título V, art 156	No existe desechos incompatibles	X		

2.10	Mantiene un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos en el área de almacenamiento temporal, en donde consta la fecha de los movimientos, su origen, cantidad y destino.	TULSMA, Libro VI, Título V, art 156	No se registra movimiento de entrada y salida de desechos peligrosos.	X		
2.11	El transporte de desechos peligrosos se realiza acompañado de un manifiesto de identificación entregado por el generador, condición indispensable para que el transportista pueda recibir y transportar dichos desechos.	TULSMA, Libro VI, Título V, art 160.	No se transporta desechos peligrosos.	X		
<b>NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA</b>						
3.1	Se mantiene un registro de efluentes generados, indicando el caudal del efluente, tratamiento aplicado, análisis de laboratorio, disposición final. Es mandatario que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.	TULSMA, Libro VI, Anexos 1, Art. 4.2.1.1	En las actividades de la cantera, no se producen aguas residuales industriales, solo se producen las domésticas que provienen de las oficinas donde labora la administración de la cantera, estas aguas son	X		

			tratadas en el Centro Comercial Palmora Plaza. Ver Anexos 5.			
3.2	Cumple los límites de descarga al cuerpo de agua dulce, establecidos en el Anexo 1 del TULSMA, tabla No. 12.	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art. 4.2.1.2	No Aplica.			
3.3	Cada 3 meses se presenta los resultados de los análisis de aguas residuales, conforme a lo dispuesto por la entidad reguladora.	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art. 4.2.1.2	No Aplica.			
3.4	Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art. 4.2.1.3	No Aplica.			
3.5	Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art 4.2.1.5	No Aplica.			
3.6	Las aguas residuales que no cumplan	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art 4.2.1.6	No Aplica.			

	previamente a su descarga, con los parámetros establecidos de descarga en esta Norma, deberán ser tratadas mediante tratamiento convencional, ser cual fuere su origen: Público o Privado.					
3.7	Los sistemas de drenaje para las aguas domésticas, industriales y pluviales que se generen, se encuentran separadas en sus respectivos sistemas o colectores.	TULSMA, Libro VI, Anexos 1, Art 4.2.1.9	No Aplica.			
3.8	Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistemas de aguas lluvias.	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art 4.2.1.10	No Aplica.			
3.9	Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado, o hacia un cuerpo de agua, provenientes del lavado y/o	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art 4.2.1.11				

	mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales ya aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.					
3.10	Se disponen de sitios adecuados para caracterización y aforo de sus efluentes. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, existen sistemas apropiados, ubicados para medición de caudales	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art 4.2.1.14	No Aplica.			
3.11	Los sedimentos, lodos y sustancias sólidas provenientes de tratamiento de desechos o cualquier tipo de desecho doméstico o industrial, no se disponen en aguas superficiales, subterráneas, marinas, de estuario, sistemas de alcantarillado y canales de agua estacionales secos o no, y para su disposición	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art. 4.2.1.21	No Aplica.			

	cumplen con las normas legales referentes a los desechos.					
3.12	No se descarga en un sistema público de alcantarillado, cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa.	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art. 4.2.2.1	No Aplica.			
3.13	No se descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados, que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc. provenientes de los talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes y hoteles.	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art. 4.2.2.6	No Aplica.			
3.14	Toda descarga a un cuerpo de agua dulce, deberá cumplir con los valores establecidos a continuación (ver tabla 12).	TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Art. 4.2.3.7				

<b>NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL: RECURSO SUELO</b>						
4.1	Se ha implementado una política de reciclaje o reúso de los desechos sólidos no peligrosos generados. Si el reciclaje o reúso no es viable, los desechos son dispuestos de manera ambientalmente aceptable.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.1, a	No existe una política de reciclaje todos los desechos sólidos no peligrosos van al contenedor del Centro Comercial.			X
4.2	La empresa lleva un registro de los desechos generados, indicando volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se permite la disposición de desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la entidad ambiental de control.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.2, b	No se generan desechos debido a que las actividades de mantenimiento están contratadas a una empresa externa. Esta empresa no ha entregado los manifiestos.		X	
4.3	Los desechos peligrosos (filtros) generados en las diferentes actividades son devueltos a sus proveedores, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.2	Estos filtros se generan en la unidad de mantenimiento que tiene contratada la empresa, pero hasta el momento la empresa no presenta el manifiesto.			

	expedidas para el efecto.					
4.4	El almacenamiento, transporte y disposición de residuos peligrosos, son manejados de acuerdo a lo establecido en las normas y regulaciones expedidas para el efecto.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.3. a	No se almacenan, transportan ni se dispone desechos la causa es que no se generan desechos, debido a que las actividades de mantenimiento están contratadas a una empresa externa. Esta empresa no ha entregado los manifiestos.		X	
4.5	Se lleva una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos, donde se incluye las características del desecho, volumen, procedencia y disposición final del mismo.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.3. b	No se lleva bitácora mensual.	X		
4.6	Las áreas de almacenamiento están separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de administración.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.3. d	No existen áreas de mantenimiento.	X		

4.7	Las áreas de almacenamiento están ubicadas en zonas donde se minimicen los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.3. d	No existen áreas de mantenimiento.	X		
4.8	Cuentan con sistemas para la prevención y respuesta a incendios.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.3. d	No existen sistemas de prevención de incendios.			X
4.9	No se realiza descargas, infiltraciones o inyección en el suelo o en el subsuelo de efluentes tratados o no, que alteren la calidad del recurso.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.1.6	No existen efluentes.	X		
4.10	Las sustancias químicas son almacenadas, manejadas y transportadas de manera técnicamente apropiada, tal como lo establece la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2266, referente al Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos, o la	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.2.3	No existen sustancias químicas.	X		

	que la reemplace.					
4.11	En caso de que por acción u omisión se contamine al recurso suelo, a causa de derrames, vertidos, fugas, almacenamiento o abandono de productos o desechos peligrosos, se procede a la remediación de la zona afectada, considerando para el efecto los criterios de remediación de suelos contaminados que se encuentran en la presente norma.	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.3.1	No existen criterios de remediación para el suelo.			X
4.12	En casos de contaminación del suelo la empresa ha realizado la caracterización del área de influencia directa y determinado el origen de la contaminación, y tomado las medidas de remediación	TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Art. 4.1.3.6	Hasta el momento no ha existido una contaminación del suelo.	X		

<b>NORMAS DE EMISIONES AL AIRE DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN</b>						
5.1	Se cumplen los valores de emisión máxima permitida, para fuentes fijas de combustión existentes, según lo establecido en la Tabla 1 de la norma.	TULSMA, Libro VI, Anexo 3, 4.1.2.1	Se cumplen parámetros máximos establecidos para emisión máxima. Ver Anexo No. 3.	X		
<b>NORMA DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTE</b>						
6.1	Normas generales para concentración de contaminantes comunes en el aire ambiente.	TULSMA, Libro VI, Anexo 4, 4.1.2	Los parámetros medidos cumplen con la norma.	X		
<b>LÍMITES PERMISIBLES DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL</b>						
7.1	Se cumplen los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, según los valores que se fijan en la Tabla 1.	TULSMA, Libro VI Anexo 5  TULSMA, Libro VI, Anexo 5, 4.1.1.1	Los niveles de ruido que se obtuvieron no cumplen con los parámetros de la norma. Ver Anexo No. 3.		X	
7.2	Las fuentes fijas emisoras de ruido cumplen con los niveles máximos permisibles de	TULSMA, Libro VI, Anexo 5, 4.1.1.5	No cumplen con los niveles establecidos por la norma. Ver Anexos No. 3.		X	

	presión sonora corregidos correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.					
7.3	Los procesos industriales y máquinas, que produzcan niveles de ruido de 85 decibeles A o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, han sido aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones hacia el exterior del local.	TULSMA, Libro VI, Anexo 5, 4.1.1.8 a	Las máquinas que operan en la cantera, el ruido generado no superan el nivel de los 85 dB. Ver Anexo No. 3.	X		
<b>NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS</b>						
8.1	La empresa realiza la segregación en la fuente de desechos peligrosos y no peligrosos.	TULSMA, Libro VI, Anexo 6, Art. 4.1.22	No existen fuentes clasificadas.		X	
8.2	Se mantiene aseado los alrededores de contenedores de almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.	TULSMA, Libro VI, Anexo 6, Art. 4.1.24	No se manifiestan aseados los alrededores de los contenedores. Ver Anexo No. 6.			X

8.3	Los contenedores de almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos no se localizan en áreas públicas.	TULSMA, Libro VI, Anexo 6, 4.2.3	Los contenedores de almacenamiento de desechos sólidos se localizan en áreas públicas.			X
8.4	No se realiza la quema de desechos sólidos en los contenedores de almacenamiento y a cielo abierto.	TULSMA, Libro VI, Anexo 6, 4.2.5 y 4.2.6	No se realiza quema de desechos.	X		
8.5	La entrega de desechos sólidos no peligrosos se la realiza en recipientes adecuados.	TULSMA, Libro VI, Anexo 6, 4.2.9	La entrega se realiza en recipientes adecuados. Ver Anexo No. 6.	X		
8.6	Los desechos sólidos son entregados a la entidad autorizada de aseo público.	TULSMA, Libro VI, Anexo 6, 4.2.12	Los desechos sólidos se entregan los días martes y jueves. Ver Anexo No. 6.	X		
<b>CUMPLIMIENTO DE REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO</b>						
9.1	En el lugar de trabajo, se provee en forma suficiente, de agua fresca y potable para	Decreto 2393	En la administración existe un punto de agua fresca, donde los trabajadores se proveen antes de realizar sus actividades diarias. Ver	X		

	consumo de los trabajadores.		Anexo No. 7.			
9.2	Los servicios higiénicos en los centros de trabajo, han sido instalados independientemente, considerando, el sexo de los trabajadores.	Decreto 2393	Los servicios higiénicos que usa el personal son los del centro comercial estos han sido instalados independientemente considerando el sexo. Ver Anexo No. 7.	X		
9.3	Los residuos sólidos son eliminados frecuentemente si así fuere necesario, o después de las horas de labor, utilizando en todo caso procedimientos que impidan su dispersión en el ambiente de trabajo.	Decreto 2393	La basura es retirada en horas de trabajo, no existen procedimientos que impidan su dispersión el ambiente.			X

9.4	El lugar de trabajo, está dotado de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para sus ojos.	Decreto 2393	Para la actividad de la cantera se realiza a cielo abierto.	X		
9.5	La iluminación general artificial debe ser uniforme y distribuida de tal manera que se eviten sombras intensas, contrastes violentos y deslumbramientos.	Decreto 2393	La iluminación artificial es la correcta en la oficina administrativa de la cantera. Ver Anexo No. 7.	X		
9.6	Las paredes de los sitios de trabajo están pintadas con colores claros, que contribuyan a reflejar la luz natural o artificial, con el objeto de mejorar el sistema de iluminación, evitando al mismo tiempo los deslumbramientos.	Decreto 2393	Si todas las paredes se encuentran pintadas con colores claros. Ver Anexo No. 7.	X		
9.7	El nivel sonoro máximo admisible no supera los 85 decibeles en el ambiente de los talleres, en que el operario mantiene	Decreto 2393	El nivel sonoro no supera el límite permitido, además no existen talleres en la cantera. Ver Anexo No. 3.	X		

	habitualmente la cabeza, en las oficinas y lugares de trabajo donde predomina la labor intelectual, el nivel sonoro no supera de 70 decibeles.					
9.8	Los operadores utilizan protectores auditivos en áreas en las que supera los 85 dB A	Decreto 2393	No existen áreas que superen los 85 dB.	X		
9.9	Toda maquinaria, equipo o instalación que debido a sus movimientos que ofrezca riesgo de accidente a los trabajadores, deberá estar debidamente resguardada.	Decreto 2393	No existe el riesgo de equipos que en el momento de la operación puedan generar accidentes.	X		
9.10	Todo establecimiento de trabajo, deberá mantener los equipos de extinción de incendios más adecuados para el tipo de riesgos que pueden producirse ciñéndose a las normas legales y reglamentarias	Decreto 2393	En la zona de cantera no existen sistemas contra incendio, sólo en la oficina administrativa existen extintores.			X

	pertinentes.					
9.11	Los equipos o aparatos de contraincendios, estarán debidamente ubicados, con fácil acceso de identificación y en condiciones de funcionamiento inmediato.	Decreto 2393	Solo existen extintores. Ver Anexo No. 8		X	
9.12	Los equipos de extinción de incendios deberán tener un mantenimiento periódico y someterlos a comprobaciones frecuentes de funcionamiento, por lo menos cada seis meses, de lo cual se dejará constancia en una etiqueta especial colocada en los mismos equipos.	Decreto 2393	Si existe el registro periódico de los extintores. Ver Anexo No. 8.	X		
9.13	En cumplimiento a lo dispuesto por el Código de Trabajo, los patronos suministrarán gratuitamente a sus trabajadores por lo menos cada año ropa de trabajo adecuada para su labor.	Decreto 2393	Si existe registro. Ver Anexo No. 9	X		

9.14	En las empresas donde existan riesgos potenciales de trabajo, el empleador deberá elaborar el correspondiente Reglamento interno de Seguridad e Higiene Industrial, de conformidad con lo prescrito en el Código de Trabajo, enviando copia del mismo a la División de Riesgos de Trabajo.	Decreto 2393	Si se registra Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial. Ver Anexos No. 9.	X		
9.15	En toda empresa industrial que cuente con más de quince trabajadores, deberá conformarse un comité de Seguridad e Higiene industrial; las que tengan más de ciento cincuenta trabajadores deberán contar con un Departamento de Seguridad dirigido preferentemente por un técnico en la materia	Decreto 2393	Si existe un Comité de Seguridad e Higiene Industrial. Ver Anexo No. 9.	X		
	En cada empresa en que laboran más de 15 trabajadores, deberá organizarse el Comité	Decreto 2393	Si existe aquella designación. Ver AnexosNo. 9.	X		

9.16	de Seguridad e Higiene Industrial, integrado por tres representantes de los trabajadores y por tres representantes de los empleados, para velar por el cumplimiento de las Normas legales Reglamentarias de prevención de riesgos de trabajo. Por cada miembro deberá designarse otro en calidad de suplente.					
9.17	Los miembros del Comité, deberán ser personas vinculadas con las actividades técnicas de la empresa.	Decreto 2393	Si se encuentra definida de esa forma.	X		
<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>						
10.01	Desarrollo de planes de contingencia y evacuación	TULSMA	No existe registro.		X	
10.02	Capacitación sobre seguridad industrial y salud ocupacional	TULSMA	No existe registro		X	
10.03	Uso de Equipos de protección personal	Código de trabajo	Si existe registro	X		

Fuente: Los autores

#### 5.6.1.4. Resumen de conformidades y no conformidades detectados

En la fase operativa se determinaron no conformidades mayores. A continuación se realiza un resumen de las conformidades, no conformidades y hallazgos determinados en el proyecto. Ver Tabla 24.

**Tabla 24. Resumen de conformidades y no conformidades.**

Aspectos	Fase	(C)	(NC-)	(NC+)
Legal Ambiental	Operación			1
Prevención y control de contaminación de desecho peligrosos	Operación	11		
Recurso Agua	Operación	1		
Recurso Suelo	Operación	6	3	3
Fuentes fijas de combustión	Operación	1		
Calidad de aire ambiente	Operación	1		
Ruido ambiental	Operación	1	2	
Manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	Operación	3	1	2
Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo	Operación	14	1	2
Plan de manejo ambiental	Operación	1	2	
<b>Total</b>		39	10	8

Fuente: Los autores

En el cuadro resumen existen 8 no conformidades mayores lo que indica claramente que está cantera no es responsable con el ambiente y deberá implementar un plan de manejo ambiental.

## **5.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

En la fase operativa se determinaron impactos relacionados a la emisión de materia particulado, ruido, calidad de aire; por tanto se diseñaron medidas para la mitigación y corrección de dichos impactos, en todas las áreas que se encuentran operativas en la Cantera San Antonio.

Dentro de los impactos previstos se determinaron muy pocos que son graves, sin embargo, afectarán al ambiente por lo que se formula el presente plan de manejo ambiental, el cual contempla los lineamientos y medidas para:

Prevenir, mitigar, corregir y compensar los componentes ambientales que son afectados.

El plan de manejo ambiental contempla los siguientes programas:

- Programa de prevención y reducción de la contaminación ambiental.
- Plan de contingencias y emergencias ambientales.
- Programa de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Programa de relaciones comunitarias.
- Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental.
- Programa de monitoreo ambiental y seguimiento del plan de manejo ambiental.

### **5.7.1. Programa de Prevención y Reducción de la Contaminación ambiental**

#### **5.7.1.1. Objetivos**

- Cumplir con la legislación vigente del TULSMA y las normativas nacionales.

- Prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales generados por la operación de la Cantera San Antonio.
- Plantear medidas preventivas, de mitigación, de control y correctivas para las acciones que impliquen un impacto no deseado, causado por las actividades que se realizan en la Cantera San Antonio.
- Designar responsables y tiempos de ejecución de las medidas planteadas.

#### **5.7.1.2. Metas**

- Medir y evaluar las acciones implementadas a fin de evidenciar el mejoramiento de la gestión ambiental de la empresa.

#### **5.7.1.3. Responsable**

El Gerente de Proyectos (Ing. Civil) es el responsable del cumplimiento de este programa.

#### **5.7.1.4. Recursos**

Para la ejecución de este programa se designarán recursos humanos, en este caso el personal de la empresa en su totalidad. Los recursos económicos y materiales se asignarán de acuerdo a las fases de la implementación del programa.

#### **5.7.1.5. Medidas preventivas y de mitigación**

El plan de medidas de prevención de la contaminación de carácter general, las cuales serán especificadas en los respectivos programas del plan de manejo ambiental.

Se ha implementado las siguientes medidas para reducir la contaminación y aprovechar al máximo los recursos:

- Se implementará señalización para que los transportes disminuyan la velocidad en las vías de la cantera.
- Se implementará sistemas de seguridad y control para el transporte de material en la cantera, entre los cuales están cubrimiento con lonas, etc.

Las medidas de prevención y mitigación sugeridas para cada uno de los aspectos ambientales se exponen a continuación:

### **Emisiones gaseosas de fuentes móviles de combustión**

La empresa debe realizar un programa de monitoreo y control de emisiones al aire de su fuentes móviles, en este caso los volquetes.

Continuar con la revisión de los volquetes y las máquinas, registrando siempre el mantenimiento realizado y el responsable.

### **Emisiones de ruido**

Se deberá estudiar la factibilidad de instalar silenciadores en la maquinaria emisora de ruido a fin de evitar su propagación al exterior y afectación a los trabajadores.

Durante la utilización de equipos que produzcan ruido, es necesario que el personal que ejecuta las tareas utilice protectores auditivos para mitigar el impacto que el ruido pueda generar sobre su salud. Se controlará el correcto uso de la protección auditiva.

Se recomienda que las personas que manejan los volquetes le den un adecuado uso a la bocina y coloquen silenciadores en los tubos de escape para reducir el ruido.

Se debe monitorear el ruido ambiente de acuerdo a lo estipulado en las normas de TULSMA. Para esto la empresa identificará los puntos de monitoreo y registrará el monitoreo según en la Norma Técnica de Ruido. Los detalles de los requisitos para el monitoreo se detallan en el Programa de monitoreo y seguimiento.

### 5.7.1.6. Cronograma

**Tabla 25. Cronograma de prevención de salud y reducción de contaminación ambiental.**

Cronograma de actividades del programa de prevención de la salud y reducción de la contaminación ambiental													
Actividades	Año 2013			Año 2014									
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct
1.- Dotación de mascarillas contra el polvo, tapones para el ruido, cascos y guantes al personal técnico y obreros durante la extracción del material pétreo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.- Implementación de un plan de señalización ambiental de tipo preventivo e informativo, la señalización temporal durante la obra y de acuerdo a la Norma Inen 439.	X	X	X										
3.- Selección del terreno, colocando estacas, con el propósito de efectuar un recorrido e identificar posibles afectaciones a la salud.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.- Colocación de lona en los camiones, volquetes o plataformas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
5.- Disminución de la velocidad de circulación de los vehículos a 20 km/hora. Dentro del perímetro destinado para el uso de cantera.	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
6.- Realización de riego previo de zonas donde se realizará movimientos de tierras, durante las actividades de extracción.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.- Organización de charlas educativas y colocación de afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y comportamiento ocupacional.	X					X					X		

Fuente: Los autores

### 5.7.1.7. Costos

El costo del plan de prevención de la salud y reducción de la contaminación ambiental es \$ 2.400.

### **5.7.2. Plan de contingencias y emergencias ambientales**

Contingente viene de la palabra griega *contingens*, que significa “que puede suceder o no suceder”, motivo por el cual, en esta parte se describirá el plan de acción para las actividades que potencialmente representan y conllevan un peligro en las operaciones normales durante la ejecución de las actividades productivas, las mismas que a su vez pueden afectar al personal, vecinos y por supuesto al medio circundante.

Por esta razón, en caso de que fallen tanto las medidas de seguridad intrínsecas en la Cantera San Antonio o no se apliquen las medidas preventivas ni el plan de mitigación descrito, situación que potencialmente puede generar un accidente de consecuencias lamentables, los dirigentes de la Cantera San Antonio deberán tener preparado el Plan de Contingencias que a continuación se describe:

#### **5.7.2.1. Objetivos**

- Prevenir, controlar y remediar eventos fortuitos que pueden generar impactos negativos sobre el ambiente y la salud.
- Integrar los procedimientos de emergencia de la planta en un solo plan general para que los operarios estén en capacidad de manejar los diferentes tipos de emergencias.

#### **5.7.2.2. Metas**

- Lograr que en la empresa se pueda controlar una amplia gama de emergencias (desastres naturales, incendios, ingestión de productos tóxicos, etc.) o disminuir su efecto hasta que el personal especializado tome el control de la eventualidad.

- Tomar acciones en forma ordenada para la protección del personal y de la comunidad que les rodea.
- Disponer de personal capacitado y entrenado para llevar a cabo acciones en caso de contingencias ambientales, es decir, conseguir que cada persona que trabaja en la empresa sepa qué hacer y cómo reaccionar frente a una emergencia.
- Buscar la seguridad tanto del personal como de las instalaciones de la Cantera, en este caso será la de la maquinaria durante una emergencia.

#### **5.7.2.3. Responsables y recursos**

El responsable de conformar un comité general de contingencias ambientales y de la correcta ejecución de este plan es el Jefe de Maquinarias, quién elaborará los planes y programas de seguridad, delegará las funciones de participación a cada empleado y coordinará las acciones para que lo estipulado por el plan se cumpla satisfactoriamente. La gerencia general dotará de todos los recursos necesarios para la implementación de este plan y la capacitación del personal.

#### **5.7.2.4. Identificación de los principales riesgos ambientales y zonas de riesgo**

##### **Riesgos ambientales**

El plan de respuesta a contingencias considerará como mínimo las siguientes situaciones que se detallan a continuación. En caso de encontrarse un nuevo riesgo ambiental, el comité de contingencias ambientales deberá incluirlo en esta lista y determinar procedimientos para la prevención y control. Ver Tabla 26.

**Tabla 26. Identificación de Riesgos en operación.**

<b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</b>	
Derrames de diesel y aceites	Los derrames de diesel en los tanques de almacenamiento, pueden ocasionar un incendio y causar contaminación del aire y suelo.
Incendios	La presencia de sustancias combustibles e inflamables dentro de la Cantera, constituyen riesgos de incendio, cuya afectación recae sobre el agua, aire y suelo.
Desastres Naturales	Los principales desastres naturales para los que los miembros de la Cantera deben estar preparados son terremotos y deslaves, entre otros.

Fuente: Los autores

#### **5.7.2.5. Comité de contingencias y asignación de responsabilidades**

Se ha designado como representante del Plan al Gerente de Proyectos, quien liderará el Comité de Contingencias Ambientales. Sus funciones serán las siguientes:

- Organizar y capacitar al personal sobre cómo enfrentar un evento emergente, mediante la realización de cursos y simulacros en los que se expliquen y pongan en práctica las instrucciones del plan.
- Mantener un sistema de información actualizado.
- Contar con los equipos y materiales como extintores, palas, mantas, etc., necesarios para enfrentar un evento emergente.
- Emplear de manera adecuada los recursos humanos y materiales para reducir los efectos adversos.
- Restablecer la normalidad bajo una acción coordinada y oportuna.
- Asegurar la rehabilitación de la zona afectada para permitir el normal desenvolvimiento de actividades.
- Reportar los daños materiales y humanos al Gerente de la Empresa y autoridades competentes, luego de producida la contingencia.

- Elaborar un cronograma de prácticas y, actualización de conocimientos y habilidades para que periódicamente sea revisado y analizado entre el personal.

El representante del plan dividirá al personal de cada sección en grupos o comités con el objetivo de ejecutar las acciones pertinentes, rápidas y eficaces para evitar siniestros. Las funciones y responsabilidades de cada comité se basan en la distribución y entrenamiento del personal, de acuerdo con las áreas de trabajo para la utilización ordenada de los equipos de seguridad con que cuenta la Cantera. Las actividades desarrolladas por cada comité serán coordinadas por el Comité General de Contingencias Ambientales.

Cabe recalcar que todo incidente, accidente o contingencia debe ser informado al Comité General de Contingencias Ambientales.

Los comités con sus miembros y responsabilidades se detallan en la Tabla 27.

**Tabla 27. Detalles de integrantes de Comités y sus responsabilidades.**

<b>Comité</b>	<b>Responsables</b>	<b>Responsabilidades/Actividades</b>
Comité de primeros auxilios	Luis Yépez Ángel Barreto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atender cortes, golpes o hacer torniquetes a heridos o accidentados durante la emergencia.</li> <li>• Proporcionar ayuda inmediata, oportuna y correcta.</li> <li>• Recibir capacitación continua y multiplicarla al personal.</li> </ul>
	Wilson Gamboa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de heridos al centro de salud más cercano.</li> </ul> <p>Se debe contar con un botiquín portátil para que estas personas lo puedan llevar hacia el sitio de concentración y auxiliar al herido en caso de evacuación.</p>
Comité de Emergencias	Marcos Vera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de extintores en las oficinas.</li> <li>• Dar aviso para la desconexión de la</li> </ul>

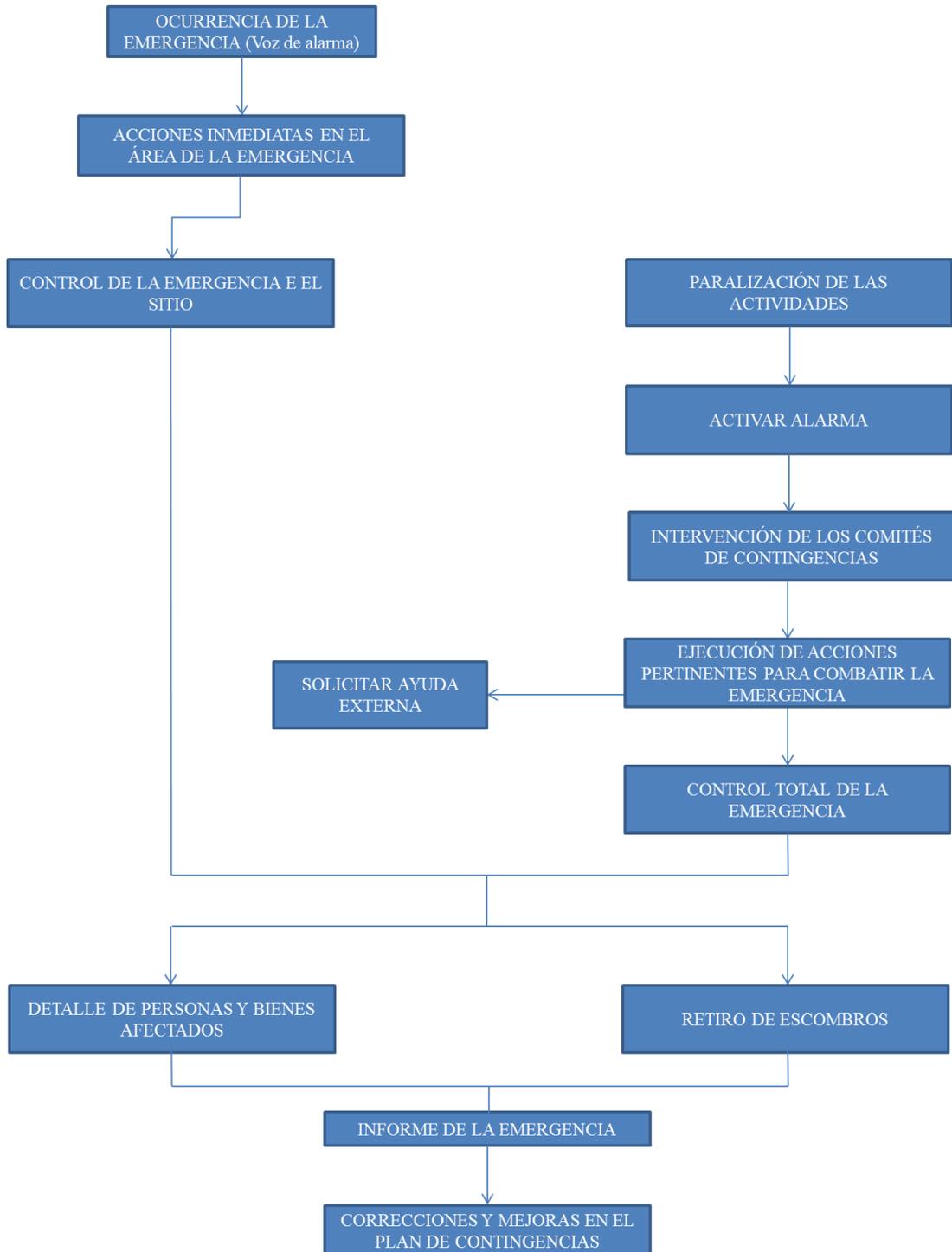
		energía eléctrica.
	Jaime Carriel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconexión de energía eléctrica.</li> </ul>
	Ita Valero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación externa, solicitar ayuda vía telefónica al servicio de emergencias ECU 911.</li> </ul>
Comité de Combate	Leonardo Villacreses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar la naturaleza de la emergencia y decidir la estrategia a seguir.</li> <li>• Colaboración con el Cuerpo de Bomberos.</li> <li>• Control de la contingencia, atacar el foco de la contingencia, ubicar a los empleados en lugares seguros.</li> </ul>
Comité de Mantenimiento	Luis Yépez Henry Yépez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento continuo en todas las máquinas de la Cantera.</li> <li>• Realizar una bitácora o registro en el cual consten: los tipos de mantenimiento, áreas, última revisión, tipo de afectación, responsable de la revisión.</li> </ul>

Fuente: Los autores

#### 5.7.2.6. Diagrama de Flujo del Plan

Para reaccionar a la contingencia ambiental producida se deberá seguir el procedimiento que se indica en el flujograma de la Figura 12. Esto permitirá mayor organización en el momento de enfrentarse a cada evento o circunstancia. Ver Figura 12.

**Figura 12. Diagrama de flujo del Plan de Contingencia.**



Fuente: Los autores

#### **5.7.2.7. Medidas de compensación y remediación ambiental**

Cuando la emergencia cause daños a terceros, esto es a vecinos de la Cantera, la empresa deberá adoptar medidas de compensación.

Para el cumplimiento de las medidas de compensación y remediación se deberá seguir el siguiente procedimiento:

- Determinar el total de personas y áreas afectadas por el siniestro.
- Coordinar con los afectados la forma de compensación más adecuada.
- Seleccionar alternativas de remediación ambiental.
- Llevar un registro de seguimiento de las compensaciones y las medidas de remediación ambiental.
- Elaborar un informe y manifestar los resultados de la compensación y remediación ambiental.

#### **5.7.2.8. Cronograma**

Para la puesta en marcha del plan de contingencias se sugiere seguir el siguiente cronograma de actividades:

**Tabla 28. Cronograma de Plan de Contingencia.**

Cronograma de actividades del Plan de Contingencia													
Actividades	Año 2013			Año 2014									
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1.- Identificación de riesgo en función de las áreas de trabajo y la magnitud del riesgo: desastre natural, incendio, derrames de aceite.	X												
2.- Formación de comités de acción: Comités de Combate de la Emergencia, de Evacuación, de Primeros Auxilios, de Mantenimiento y de Emergencias contra incendios.	X												
3.- Proceso de inducción y capacitación a los miembros de cada Comité.	X	X	X										
4.- Definición exacta de rutas de evacuación e implementación de la señalización adecuada.		X											
5.- Presentación a todos los empleados de la cantera del Plan de Contingencias y sus respectivos Comités y publicación - socialización de medidas para enfrentar emergencias.	X	X	X										
6.- Formación y capacitación al personal en el desarrollo de simulacros para enfrentar diferentes tipos de contingencias: desastre natural, incendio, derrames de aceite.						X	X	X	X	X	X	X	X
7.- Actualización del Permiso de Funcionamiento otorgado por el Cuerpo de Bomberos.					X								
8.- Reunión de evaluación del Plan de contingencias y propuestas de mejoramiento.										X	X	X	X

Fuente: Los autores

En general en la ejecución de las medidas ambientales y el Plan de Manejo ambiental se espera minimizar o eliminar los potenciales efectos negativos derivados de las actividades operativas.

### 5.7.2.9. Costos

El costo de la ejecución del plan de contingencia es de \$2.000.

### 5.7.3. Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

#### 5.7.3.1. Objetivos

- Velar por la seguridad y la salud de todas las personas que trabajan en la Cantera San Antonio.
- Dotar de lo necesario para un ambiente de trabajo seguro.

#### **5.7.3.2. Metas**

- Mejorar las condiciones de trabajo de las personas que operan en la Cantera San Antonio.
- Reducir los riesgos de accidente y a la salud que puedan sufrir los trabajadores.

#### **5.7.3.3. Responsables**

Son responsables de brindar una correcta seguridad al personal, el Jefe de Maquinarias (Luis Yépez) y el Gerente de Proyectos (Leonardo Villacreses). La gerencia general dotará de todos los recursos humanos y materiales necesarios para la ejecución de este programa.

#### **5.7.3.4. Recomendaciones generales**

- Garantizar que las actividades propias de la Cantera se realicen en un ambiente agradable para que los empleados desempeñen su trabajo eficientemente y a gusto, evitando así que bajo ningún concepto se lleven a cabo acciones que vayan en desmedro de la salud de los trabajadores.
- Cumplir con las disposiciones legales en cuanto a beneficios laborales se refiere, con el fin de garantizar el bienestar de los empleados. El gerente deberá analizar y cumplir con lo estipulado en el Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de Trabajo.
- Contar con el apoyo de las autoridades competentes y locales en caso de emergencias.

## **Capacitación al personal**

A pesar de que los instructivos de operación de las maquinarias contemplan medidas de seguridad, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos que se detallan a continuación:

- Todos los trabajos deben estar capacitados sobre el uso adecuado de los equipos de protección personal. Todo trabajador nuevo se le debe instruir para usar correctamente el EPP y evitar accidentes.
- Identificación de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores (físicos, ergonómicos, eléctricos, químicos, accidentes, sitios con tendencia a accidentes, etc.) y capacitación al personal para evitar accidentes.
- Publicar en un lugar visible de las medidas a tomarse en caso de que exista una emergencia, en forma de pancartas, rótulos, carteles de fácil comprensión y utilización.
- Los responsables de este programa, previo a la contratación, entrenarán a las personas para la correcta operación de las maquinarias, considerando normas técnicas de operación. Se deberá llevar un registro de las capacitaciones realizadas.
- No deben manipular ni mover personas INEXPERTAS ningún tipo de maquinaria, ni el personal bajo efectos del alcohol.

### **5.7.3.5. Medidas de seguridad industrial**

- Todo accidente laboral deberá ser registrado y comunicado a la Dirección de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Además, en la Cantera se implementará las medidas necesarias para evitar que ocurriese un accidente similar.

- Las señales y carteles de medidas de seguridad se deberán colocar con lo dispuesto a la Norma Técnica INEN 439 referente a colores, señales y símbolos de seguridad.

#### **5.7.3.6. Primeros auxilios**

Son una serie de medidas inmediatas y adecuadas para suministrar ayuda a un accidentado, intoxicado hasta que reciba atención médica o sea trasladado a un hospital. Se debe capacitar al personal técnico, de mandos medios y a aquellos que se encuentren directamente involucrados con la operación de maquinarias y trabajen sitios de mayor riesgo.

#### **5.7.3.7. Equipos de extinción de incendios**

Todo el personal deberá estar familiarizado con el funcionamiento de los extintores de primera intervención. Lo más corriente para sofocar en las oficinas, este tipo de fuego es la utilización de espuma o polvo seco. El agua se utiliza para enfriar los depósitos expuestos al calor. El agua no puede ser aplicada nunca directamente sobre el fuego, sino con boquillas de niebla (chorro pulverizado), que dispersan el agua lo suficiente para que haga el efecto de una manta, cortando así el suministro de aire.

#### **5.7.3.8. Salud Ocupacional**

##### **Controles médicos al personal**

- Previo a la contratación, el personal debe someterse a los exámenes médicos necesarios para el acuerdo desempeño de sus funciones y el mantenimiento de buena salud. Para el efecto, el médico o centro de salud a cargo de la Cantera debe llevar una historia clínica de cada uno de los trabajadores y evaluar las condiciones de salud de cada persona, en la cual

consten sintomatologías actuales y pasadas o antecedentes de salud. Por otra parte los trabajadores deberán someterse a controles médicos anuales.

### **Vestidores y equipo de primeros auxilios**

- Debe disponerse de una zona de primeros auxilios con su equipo respectivo en un sitio independiente y de fácil acceso para los empleados, el cual debe contener al menos:
  1. Una ducha para el baño de los trabajadores, que debe ser rápidamente accesible para el personal.
  2. Jabón y toalla.
  3. Agua oxigenada, alcohol, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, analgésicos, termómetro clínico, vendas y cintas adhesivas, cremas protectoras y generadoras, entre otros.
  
- El botiquín estará bien equipado y se verificará la fecha de caducidad de cada medicamento.

En interés de la higiene es indispensable, que haya servicios de aseo con abundante agua, jabón y toallas limpias.

### **5.7.3.9. Equipos de protección personal**

#### **Dotación de indumentaria de trabajo e implementación de equipos**

- El empleador debe continuar entregando gratuitamente a los trabajadores vestido adecuado y medios de protección para el trabajo, esto es, uniforme completo (overol, o pantalón y camiseta, etc. Casco de protección, guantes de hilaza, mascarilla de protección contra el polvo, gafas, etc.; con la finalidad de evitar riesgos a la salud de los trabajadores.

- Implementación de los equipos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores y del entorno, como extintores, radios de comunicación, etc., los mismos se utilizarán en caso de emergencia y cuya localización y operación serán familiares para los empleados a través de la capacitación.
- Es necesario controlar y motivar el adecuado uso de los equipos de protección personal, al igual que las acciones de trabajo seguras.

### **Mantenimiento del equipo de protección**

Los equipos de protección personal para químicos se debe usar limpios y con buenas condiciones, para lo cual:

- Los cartuchos filtrantes de mascarilla deben cambiarse de acuerdo a la recomendación del fabricante. Se recomienda implementar un registro de control elaborada para este efecto, cuya responsabilidad corresponde al supervisor o a quién la Cantera designe para dicha labor.

### 5.7.3.10. Cronograma

**Tabla 29. Cronograma de Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.**

Cronograma de actividades del Programa de seguridad industrial y salud ocupacional													
Actividades	Año 2013			Año 2014									
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1.- Controlar los riesgos de trabajo y salud en su origen, en el medio de transmisión y el trabajador .	X	X											
2.- Señalización y rotulación de las vías al lugar donde se realiza la descarga y depacho del material pétreo .	X	X											
3.- Controles médicos preventivos al personal técnico y trabajadores mediante la afiliación que existe en el Seguro Social.										X	X	X	X
4.- Dotación de todo el uniforme (el equipo de protección personal se suministrará de acuerdo a su demanda)										X			
5.- Capacitación al personal sobre medidas de seguridad industrial y el uso de equipos de protección personal.								X	X				
6.- Monitoreo del cumplimiento de las disposiciones de ley en cuanto a beneficios de ley en cuanto a beneficios laborales se refiere, con el fin de garantizar el bienestar de los empleados.									X				
7.- Aplicación de las técnicas sugeridas a las demás áreas de la planta .			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Losautores

### 5.7.3.11. Costos

Los costos necesarios para llevar a cabo este programa son de \$3.500.

### 5.7.4. Programa de Relaciones Comunitarias

#### 5.7.4.1. Objetivos

- Conservar relaciones cordiales y de cooperación con la población aledaña a la Cantera San Antonio.

#### 5.7.4.2. Metas

- Establecer mecanismos para que las partes interesadas conozcan el plan de manejo ambiental y las medidas de seguridad con las que cuenta la Cantera San Antonio.

#### **5.7.4.3. Responsables.**

El Representante Legal de la empresa (José Luis Hanna) es el responsable de mantener una relación cordial con la comunidad.

#### **5.7.4.4. Acciones a seguir.**

Para dar un cabal cumplimiento al programa de relaciones comunitarias la empresa deberá identificar a la población circundante al establecimiento.

Se debe propender a que las relaciones de las personas de la Cantera con los moradores del lugar (400 metros a la redonda) se mantengan en un buen nivel de aceptación de las partes. Para el efecto, es necesario tener la predisposición a la participación en actividades educativas, sociales, culturales, deportivas o de apoyo a la población.

Es de suma importancia que la empresa difunda los principales aspectos del Plan de manejo ambiental, para lograr la participación activa de la población y buscar proporcione beneficios mutuos a la empresa y a la comunidad.

Se deben realizar encuestas anuales al vecindario sobre la aceptación o rechazo que tiene la empresa. El formulario y muestra deben ser elaborados por un tercero con la finalidad de que el proceso sea neutral. Tanto el formulario de encuesta como la muestra deberán ser aprobados por la autoridad ambiental. De igual manera estas encuestas se archivarán y se tomarán en cuenta todos los comentarios e inquietudes de los vecinos.

Toda denuncia tiene que ser registrada y notificada al gerente de la empresa que administra la Cantera. Luego de efectuado el análisis, respectivo, y en caso de que el denunciante tenga la razón, se adoptarán medidas de mitigación, compensación o remediación del malestar causado.

Se elaborará un informe de la respuesta a la denuncia (sea ésta positiva o negativa) detallando las acciones de compensación o remediación a ejecutarse.

La empresa tiene la obligación de implementar mejoras en su proceso productivo para prevenir y reducir al máximo las afectaciones e impactos negativos hacia la comunidad; así como de compensar o remediar los daños o perjuicios derivados de sus actividades productivas que afectan a la población circundante y de mantener un trato cordial con las personas afectadas.

En caso de ser necesarias acciones de remediación o compensación, se elaborará un procedimiento para llevar a cabo dichas actividades, en el cual se describan las tareas a ejecutar, responsables, plazos y recursos necesarios.

#### 5.7.4.5. Cronograma

**Tabla 30. Cronograma de actividades de programa de relaciones comunitarias.**

Cronograma de actividades del Programa de relaciones comunitarias													
Actividades	Año 2013			Año 2014									
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1.- Elaboración de cuestionario y realización de encuestas en el vecindario .							X	X	X				
2.- Participación de delegaciones de la cantera en actividades sociales, culturales, educativas o deportivas con los moradores aledaños a la cantera.								X	X	X	X	X	X
3.- Difusión y socialización del Plan de Manejo Ambiental con todos los moradores ubicados de 0 a 20 Km a la redonda desde los límites de la cantera.										X	X	X	

Fuente: Los autores

#### 5.7.4.6. Costos

El costo del programa de relaciones comunitarias es de \$500.00

## **5.7.5. Programa de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental**

### **5.7.5.1. Objetivos**

- Comunicar a los miembros de la empresa y externos (proveedores, clientes, comunidad, etc.) sobre el contenido del Plan de manejo ambiental.
- Capacitar al personal para efectuar una correcta gestión ambiental.
- Educar al personal y la comunidad sobre temas ambientales con la finalidad de crear una cultura ambiental en la población.

### **5.7.5.2. Metas**

- Comunicar, capacitar y educar a los actores internos y externos sobre el plan de manejo ambiental y sus programas en los plazos establecidos.

### **5.7.5.3. Responsables**

Son los responsables del cumplimiento de este programa el Gerente General y los mandos altos de la empresa.

### **5.7.5.4. Comunicación**

La empresa comunicará a sus empleados, vecinos del área de influencia, a sus proveedores, clientes y autoridades competentes sobre el contenido del Plan de manejo ambiental y sus respectivos programas.

Durante la comunicación a los trabajadores se debe describir detalladamente el contenido del plan de manejo ambiental y sus respectivos programas, con la finalidad de involucrar al personal en la gestión ambiental de la empresa y resaltar la responsabilidad conjunta del cumplimiento de las acciones propuestas. Se debe

tratar de que el Plan de manejo ambiental sea aceptado de forma positiva, impulsando de esta manera el deseo de bienestar, mejoramiento continuo y la buena imagen de la empresa y de las personas que la conforman.

La comunicación a la comunidad se podrá hacer mediante un resumen escrito o una exposición en un lugar y fecha coordinada con los representantes del sector. Los proveedores y clientes podrán recibirla por escrito. Las autoridades serán comunicadas de la forma en que ellas lo soliciten.

Todos los procesos de comunicación efectuados serán registrados y archivados en la empresa.

#### **5.7.5.5. Capacitación**

Se capacitará al personal de la planta para la correcta ejecución de las medidas propuestas en el Plan de manejo ambiental y sus respectivos programas. Si es necesario algún tipo de capacitación específica será tomada en cuenta y ejecutada.

Las principales capacitaciones requeridas por los diferentes programas del plan de manejo ambiental son las siguientes:

- Programa de prevención y reducción de la contaminación
  - Capacitación al personal a cargo de los volquetes: incluye los procedimientos operativos de transporte de material pétreo; y las medidas a tomar para prevenir riesgos.
  
- Plan de Contingencias

- Formación y capacitación al personal para la ejecución del plan de contingencias, y desarrollo de simulacros para enfrentar diferentes tipos de emergencias: incendios, desastres naturales, uso de extintores, entre otros.
- Programa de seguridad industrial y salud ocupacional
- Capacitación al personal sobre medidas de seguridad industrial, primeros auxilios y el uso de equipos de protección personal.

Toda persona que ingresa a trabajar en la Cantera San Antonio deberá recibir capacitación sobre los aspectos anteriormente mencionados. Como temas de capacitaciones complementarias se sugieren los siguientes:

- Prevención y reducción de la contaminación.
- Sistemas de gestión ambiental.

Se elaborará un registro de las capacitaciones realizadas al personal en el que consten el tema de la capacitación, el lugar, fecha y hora de la capacitación, el nombre del capacitador, el número de horas de capacitación, los temas a tratar, los nombres y firmas de las personas que recibieron la capacitación.

#### **5.7.5.6. Educación ambiental**

La empresa motivará la educación ambiental del personal, proveedores, clientes y comunidad del área de influencia.

Se pueden utilizar muchos ejemplos como repartir trípticos sobre temas ambientales o se puede realizar cualquier metodología de educación ambiental que considere la empresa. Los eventos de educación ambiental se coordinarán con la comunidad.

Todos los eventos de educación ambiental que realice la empresa deberán registrarse y almacenarse, con el fin de verificar cumplimiento en próximas auditorías ambientales.

#### 5.7.5.7. Cronograma

**Tabla 31. Cronograma de actividades de comunicación, capacitación y educación ambiental.**

Cronograma de actividades del Programa de comunicación, capacitación y educación ambiental													
Actividades	Año 2013			Año 2014									
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct
1.- Comunicación sobre el contenido del Plan de Manejo Ambiental a los empleados de la empresa, vecinos, proveedores y clientes .		X	X	X									
2.- Elaboración de formatos para el registro de capacitaciones al personal .								X	X				

Fuente: Los autores

#### 5.7.5.8. Costos

El costo del Programa de Capacitación es de \$ 4.000.

### 5.7.6. Programa de Monitoreo Ambiental y Seguimiento del Plan de Manejo Ambiental

#### 5.7.6.1. Objetivos

- Conocer y controlar los indicadores ambientales que debe cumplir la empresa para disminuir los impactos negativos identificados en el estudio.
- Realizar un seguimiento de la gestión ambiental desarrollada dentro de la Cantera San Antonio.

#### 5.7.6.2. Metas

- Asignar responsables y tiempos en el monitoreo ambiental.

- Cumplir con los límites máximos permisibles de los parámetros de control establecidos por el TULSMA.
- Verificar y medir el cumplimiento de las actividades propuestas por el Plan de Manejo Ambiental.

#### **5.7.6.3. Responsables y asignaciones**

El Gerente General será el principal responsable de la Entidad de Seguimiento y la Dirección Provincial del Guayas del correcto cumplimiento del plan de manejo ambiental propuesto. Por lo tanto, siempre debe estar informado de las mejoras y las necesidades existentes para el desarrollo de todas las actividades requeridas por este plan; y, realizar el respectivo seguimiento o delegar un encargado para el efecto.

El Gerente de Proyectos se responsabilizará del monitoreo ambiental que se realice dentro de las instalaciones de la Cantera. También será el encargado de presentar los reportes de caracterizaciones fisicoquímicas a la Entidad de seguimiento delegada. Sus principales responsabilidades son las siguientes:

- Caracterización y control de emisiones gaseosas de fuentes fijas de combustión.
- Monitoreo de ruido.
- Monitoreo de material particulado.
- Difusión de una cultura ambiental, coordinación de capacitaciones al personal.

#### **5.7.6.4. Actividades propuestas para el monitoreo ambiental**

Los procedimientos para establecer el Plan de Monitoreo Ambiental son los siguientes:

## **Caracterización y control de emisiones gaseosas de fuentes fijas de combustión**

- La empresa debe realizar un programa de monitoreo y control de emisiones de al menos dos veces al año. En cada monitoreo se harán dos muestreos de gases contaminantes y uno de material particulado, es decir que primero se medirán gases (CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) luego material particulado y nuevamente gases contaminantes.

Todas las mediciones deben cumplir con los límites de emisión para fuentes fijas, tal como se encuentra en el TULSMA.

### **Monitoreo de Ruido**

- La empresa debe monitorear sus emisiones de ruido y elaborar un reporte de acuerdo a lo estipulado en la norma técnica de ruido del TULSMA. El contenido mínimo del reporte deberá ser el siguiente:
  1. Identificación de la fuente fija productora de ruido (Nombre o razón social, responsable, dirección).
  2. Ubicación de la fuente fija, incluyendo croquis de localización y descripción de los predios vecinos.
  3. Características de operación de la fuente fija.
  4. Tipo de medición realizada (continua o fluctuante).
  5. Equipo de medición incluyendo marca y número de serie.
  6. Nombres del personal técnico que efectuó la medición.
  7. Descripción de eventualidades encontradas.
  8. Correcciones aplicables.
  9. Valor de emisión de ruido de la fuente fija.

10. Cualquier desviación en el procedimiento, incluyendo las debidas justificaciones técnicas.

- Las mediciones de ruido se efectuarán de acuerdo a lo establecido en la norma técnica de límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, del Anexo V del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.
- Se realizarán dos monitoreos anuales. En caso de que se excedan los límites permisibles se tomarán medidas correctivas de atenuación y disminución, y, se efectuará un monitoreo para comprobar la efectividad de la medida adoptada.
- Los reportes de monitoreo de ruido se presentarán anualmente en el mes de noviembre a la Entidad de Seguimiento.

#### **Monitoreo de Seguridad Industrial y salud ocupacional**

Debido a las emisiones de material particulado y ruido de la Cantera, se recomienda realizar un monitoreo de seguridad y salud en esa área, a fin de verificar si estas condiciones afectan o no los trabajadores, además esto servirá para determinar el tiempo de exposición y el tipo de protección que necesitará el personal para protegerlo de afectaciones a la salud.

#### **5.7.6.5. Seguimiento del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental**

El Plan de seguimiento agrupa todos los cronogramas de los programas contenidos en el Plan de Manejo Ambiental e integra todos los costos que implica la ejecución de todas las medidas planteadas y que serán asumidos por la empresa.

- Anualmente se realizarán reuniones de seguimiento entre el Gerente General y el Gerente de Proyectos y el Jefe de Maquinarias con la finalidad de evaluar el desempeño y cumplimiento del Plan de Manejo

Ambiental en concordancia con los cronogramas establecidos. Estas reuniones también permitirán determinar mecanismos para mejorar la gestión ambiental dentro de la empresa.

- Las reuniones de seguimiento se registrarán en un documento en el cual se especifique los asuntos tratados, el análisis del cumplimiento de lo estipulado, la dotación de presupuesto, las conclusiones y recomendaciones sugeridas en la reunión.
- La Entidad de seguimiento asignada a la Cantera verificará e cumplimiento del cronograma de actividades en las fechas propuestas en dicho programa. Se recomienda que la empresa lleve un registro de las visitas del representante de la entidad de seguimiento en el que se anoten las observaciones a la gestión implementada.
- Todo cambio efectuado en el cronograma de actividades, al igual que cualquier situación de emergencia tendrá que ser notificado a la entidad de seguimiento a fin de que se puedan extender los plazos o evitar sanciones por la autoridad ambiental.

#### 5.7.6.6. Cronograma.

**Tabla 32. Cronograma de Programa de monitoreo ambiental.**

Cronograma de actividades del Programa de monitoreo ambiental y seguimiento del Plan de manejo ambiental													
Actividades	Año 2013			Año 2014									
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct
1.- Monitoreo del ruido emitido hacia el ambiente.		X		X		X		X			X		
2.- Monitoreo de calidad de aire y material particulado referente a la seguridad y salud de los colaboradores de la cantera.						X							
3.- Presentación de reportes de caracterización de emisiones de las fuentes móviles a la respectiva Entidad de Seguimiento.								X					
4.- Elaboración del reporte de monitoreo de ruido de acuerdo a lo estipulado en la Norma Técnica de Ruido. Presentación del informe a la Entidad de Seguimiento.								X					
5.- Reunión de seguimiento del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y elaboración de los registros correspondientes.										X	X	X	X

Fuente: Los autores

### **5.7.7. Plan de Abandono**

#### **5.7.7.1. Generalidades**

El Plan de abandono, considera todas las acciones que el ejecutor o propietario debe tomar en cuenta, para ejecutarse al finalizar la vida útil del proyecto. Esta previsión se realiza tomando en consideración que todo proyecto tiene un periodo de operación al cabo de cual la infraestructura, equipamiento e instalaciones dejan de funcionar para producir bienes o servicios, para los cuales fue implementado.

#### **5.7.7.2. Objetivos**

Establecer las medidas de restauración de las áreas utilizadas durante la operación del Proyecto, con la finalidad de reducir los riesgos al ambiente, salud humana y seguridad.

Restablecer y restituir, en la medida de lo posible, el área ocupada por las instalaciones, obras y equipos del proyecto, cuando termine su operación, a las condiciones naturales de inicio del desarrollo del mismo.

#### **5.7.7.3. Actividades generales**

Informar oportunamente a las autoridades competentes, incluyendo a los miembros de las localidades ubicadas en el Área de influencia de la cantera, sobre la terminación de operación del mismo.

Inspeccionar el área comprometida y evaluar las edificaciones, maquinarias y/o equipos a ser retirados, a fin de preparar un programa de trabajo.

Determinar las actividades que se requieran para el retiro del servicio de las instalaciones, protegiendo el ambiente, la salud, la seguridad de los trabajadores y la población en general, durante los trabajos.

Evaluar si parte o la totalidad del terreno en abandono pasa a poder de terceros, a través de la venta a otras empresas o a los centros poblados circundantes. Otra alternativa a considerar, es la entrega en uso o en donación a alguna institución pública o privada que requiera dicho terreno, como son las instituciones educativas, centros de salud, entre otros.

Rehabilitar y restaurar el área donde se ubicaron las instalaciones, obras y equipos de la cantera en las vías de acceso.

Entregar a las autoridades competentes un informe de evaluación ambiental, detallando las actividades desarrolladas en el Plan de Abandono.

#### **5.7.7.4. Procedimiento de Abandono**

Aquí se establece la forma en que se desarrollará el abandono del área una vez terminado el proyecto, considerando:

¿Cuáles son los equipos y maquinarias a retirar del área?

¿Qué rutas se usarán y cómo se realizará el retiro?

¿Se han instalado construcciones provisionales para la operación del proyecto?

¿Cómo se realizará el desmantelamiento y retiro de éstas?

¿Con qué recursos materiales y humanos se cuenta para realizar el abandono del área?

¿Se ha dispuesto adecuadamente los materiales de desecho y sobrantes del proyecto?

¿Se ha elaborado un plan para recuperar las áreas afectadas durante el abandono del área?

#### **5.7.7.5. Organizaciones y responsabilidades**

Debe definirse la organización del personal involucrado en el abandono del área, de modo que se asignen responsabilidades para llevar a cabo el Plan de Abandono.

La organización y asignación de responsabilidades permitirá un uso adecuado de los recursos disponibles y del desarrollo de las actividades del plan sin causar efectos adversos al medio ambiente. Las responsabilidades contemplan la supervisión del cumplimiento del plan de abandono, en las formas, tiempos y procedimientos establecidos.

#### **5.7.7.6. Recuperación del área**

Las acciones del Plan de Abandono, afectarán a algunas áreas en la zona del proyecto, principalmente al paisaje, en consecuencia se deben tomar las medidas para recuperar éstas áreas, con diferentes acciones como por ejemplo las de re-vegetación.

#### **5.7.7.7. Participación de la población**

Es importante que la población esté informada sobre las acciones a ejecutarse en el Plan de Abandono del área. En las acciones donde la población pudiera participar directamente, se deben hacer las coordinaciones y brindar las facilidades para su participación. Los materiales sobrantes y edificaciones

provisionales; si se considera apropiado, pueden ser ofrecidos a la población para su reutilización en otras obras comunales.

#### 5.7.7.8. Presupuesto.

**Tabla 33. Costos de Plan de Abandono**

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario (\$)	P. Total (\$)
<b>1.00</b>	<b>Equipos y personal de demolición</b>	Global	1	22,000.00	22.000,00
<b>2.00</b>	<b>Equipo de recojo de RRSS</b>				
2.01	Guantes para residuos sólidos	Unid.	20	4.00	80,00
2.02	Mascarillas (residuos sólidos)	Unid.	20	6.00	120,00
<b>3.00</b>	<b>Relleno</b>				
3.01	Personal técnico	Global	3	2,700.00	8.100,00
3.02	Equipo	Global	1	12,500.00	12.500,00
3.03	Material de Relleno	Global	1	3,600.00	3.600,00
<b>4.00</b>	<b>Rehabilitación de suelos y áreas verdes</b>				
4.01	Personal técnico	Global	2	800.00	1.600,00
4.02	Equipo	Global	1	15,000.00	15.000,00
4.03	Insumos (capa vegetal)	Global	1	6,500	6.500,00
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>\$ 69.500,00</b>

Fuente: Los autores

## **CAPÍTULO VI**

### **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Una vez concluido el Estudio de Impacto Ambiental Expost de la “CANTERA SAN ANTONIO” donde se estableció la situación actual del cumplimiento de la normativa ambiental vigente, se realizan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### **6.1. CONCLUSIONES**

De la identificación y evaluación de impactos ambientales, se identificó impactos negativos al componente físico, siendo más afectado el factor de ruido, superando los límites permisibles del TULSMA, mientras que el parámetro de material particulado bordea los límites permisibles de la norma antes mencionada.

En la identificación y evaluación de impactos ambientales no se registraron impactos significativos en el componente biótico, debido a que el área de operación de la cantera está intervenida desde el año 2005.

En la identificación y evaluación de impactos ambientales se registraron impactos positivos en el factor empleo, debido a que existe una importante ofertas de empleo para las localidades aledañas al área de influencia de la cantera.

De los 57 criterios considerados para la evaluación del cumplimiento de la normativa ambiental, se detectaron 39 conformidades que representa el 68% de las observaciones realizadas, 10 no conformidades menores que representa el 18% y 8 no conformidades mayores que representa el 14%, por tanto, se concluye que la “CANTERA SAN ANTONIO” ubicada en la parroquia la Aurora del cantón Daule ha cumplido en mayor porcentaje con lo indicado en la normativa ambiental vigente.

Las no conformidades detectadas están relacionadas principalmente con la afectación al recurso suelo, ruido ambiental, manejo y disposición de desechos sólidos no peligrosos y reglamento de seguridad e higiene del trabajo.

Del Estudio de Impacto Ambiental Expost de la CANTERA “SAN ANTONIO” se determina que, ninguna de las posibles ocurrencias de impactos ambientales negativos, son limitantes y/o restrictivas para la operación del proyecto; ya que al implementar en forma adecuada el Plan de Manejo Ambiental propuesto, se minimizará los riesgos que se presenten durante la operación del proyecto, se observa que esto traerá consigo un beneficio social en el ámbito local y urbano de la zona donde se encuentra operativa la cantera.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

Cumplir con las medidas y parámetros establecidos del presente Plan de Manejo Ambiental y Plan de Abandono en los tiempos indicados.

Mantener registros documentales y fotográficos del cumplimiento de las medidas del presente Plan de Manejo Ambiental.

Seguir realizando el adecuado mantenimiento preventivo de la maquinaria pesada usada en la cantera, puesto que los parámetros de gases Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) y Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), se registró valores por debajo de los parámetros permisibles establecidos por el TULSMA.

Mantener el suministro de uniformes al personal de la cantera “SAN ANTONIO” y dotarlos de los equipos de protección necesarios para el cumplimiento de sus actividades.

Poner en práctica el Plan de Contingencias propuesta en el presente estudio.

Cumplir con las capacitaciones anuales ambientales, de salud y seguridad.

Presentar la primera Auditoría Ambiental de Cumplimiento luego de un año de elaborado el presente Estudio.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **LIBROS**

1. Espinoza Guillermo, Gestión y fundamentos de evaluación de Impacto ambiental, Santiago-Chile, año 2007.
2. Gómez Orea Domingo, Evaluación de Impacto Ambiental, Cuauhtémoc México, Segunda Edición Año 2002.
3. Marvory Díaz Ramírez, Estudio de Impacto Ambiental, Bogotá Colombia, Año 2011.
4. Zambrano Regina, Módulo de Legislación Ambiental, Año 2011.
5. Flores Olmedo Luis, Diseños de investigación educativa, Año 2001.

### **LEYES**

1. Constitución de la República del Ecuador, aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre del 2008.
2. Ley de Gestión ambiental, publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004.
3. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida silvestre, Codificación 17, Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de Septiembre del 2004.
4. Ley Orgánica de Salud en el Registro Oficial Suplemento No. 423 del 22 de Diciembre del 2006.
5. Ley de Régimen Municipal, publicada en el Registro oficial en el No. 331 del 15 de Octubre de 1971.

6. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516, publicado en el R.O. No. 409, Edición Especial N0. 2 del 31 de marzo del 2004.
7. Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Aguas, texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

## **PÁGINA WEB**

1. [http://www.ced.cl/ced/GAM/docs/Material\\_Bibliografico/Gestion\\_y\\_Fundamentos\\_de\\_%20EIA\\_2007.pdf](http://www.ced.cl/ced/GAM/docs/Material_Bibliografico/Gestion_y_Fundamentos_de_%20EIA_2007.pdf)
2. [www.youtube.com/watch?v=ebATrds7kQg](http://www.youtube.com/watch?v=ebATrds7kQg)
3. <http://www.ecologismo.com/2009/05/18/consecuencias-de-la-deforestacion/>
4. <http://q-analysis.blogspot.com/2010/11/la-poblacion-ecuatoriana-traves-de-los.html>.
5. <http://www.rae.es/rae.html>

## **GLOSARIO**

**AA:** Auditoría Ambiental

**AAr:** Autoridad Ambiental responsable

**EsIA Expost:** Estudio de Impacto Ambiental cuando el proyecto está en ejecución.

**PMA:** Plan de Manejo Ambiental

**SUMA:** Sistema Único de Manejo Ambiental.

**TULSMA:** Texto Único de Legislación Secundaria de Medio Ambiente.

**PPS:** Proyecto de participación social.

# **ANEXO No. 1**

- Fotografías de la Cantera San Antonio.



## **ANEXO No. 2**

- Certificado de Uso de Suelo.



*Gobierno Autónomo Descentralizado  
Ilustre Municipalidad del Cantón "Daule"  
Departamento de Planificación Municipal*

**Daule, 7 de Septiembre de 2012**  
**INFORME N° 1839 - DPM-12**

Ing.  
**WALTER ALFREDO HANNA ALVARADO.**

Ciudad.

En respuesta a su solicitud presentada al Departamento de Planificación Municipal en calidad de propietario del inmueble denominado Hacienda **San Antonio**, solicitando **CERTIFICACIÓN DE FACTIBILIDAD DE USO DE SUELO, PARA PROYECTO HABITACIONAL**, del Predio ubicado a la altura del Km. 12,5 de la vía Leon Febres Cordero Ribadeneira, de la Parroquia Urbana Satélite La Aurora perteneciente al Cantón Daule. **Lote Signado con el Código Catastral N° 9-2-0-0-2-1-1**, con una superficie según plano adjunto de **1'418.021,87 M2**

**FACTIBILIDAD DE USO DE SUELO**

**DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN MUNICIPAL DEL CANTÓN DAULE**

Revisados los archivos que reposan en este Departamento Municipal, el lote identificado con el Código Catastral N° **9-2-0-0-2-1-1** ubicado en la Parroquia Urbana Satélite La Aurora, se constata lo siguiente:

- ✦ El sector donde se encuentra el predio, predomina la edificación de urbanizaciones.
- ✦ El Departamento de Planificación Municipal revisados los archivos que reposan en este Departamento de Planificación Municipal, y analizando el Plano de Uso de Suelo de la Parroquia Urbana La Aurora se constata que el lote denominado Hacienda san Antonio, signado con el Código Catastral N° **9-2-0-0-2-1-1**. Se encuentra según la ordenanza del esquema Urbano Del Cantón Daule, como **SUELO URBANIZABLE Y ZONA DE EQUIPAMIENTO URBANO**.

Particular que informo para los fines consiguientes de ley.

Atentamente,

**DIOS PATRIA Y LIBERTAD**

Arq. Enrique Muñoz R.  
**JEFE (E) PLANIFICACIÓN MUNICIPAL.**

## **ANEXO No. 3**

- Monitoreo Material Particulado.
- Monitoreo Calidad de aire ambiente.
- Monitoreo Ruido Ambiente.

## **ANEXO No. 4**

- Certificado de Intersección.

## **ANEXO No. 5**

- Factura de mantenimiento maquinaria.
- Factura de Análisis de agua Grupo Químico Marcos.

## **ANEXO No. 6**

- Fotografía de contenedor de Basura Centro Comercial Palmora Plaza.
  
- Fotografía de recipientes de desechos sólidos no peligrosos.
  
- Fotografía de carro municipal.









## **ANEXO No. 7**

- Fotografía de dispensador de agua.
  
- Fotografía de Baños de Administración de Cantera.
  
- Fotografía de iluminación oficina administrativa.
  
- Fotografía de paredes de Administración de Cantera.







## **ANEXO No. 8**

- Fotografía de extintores.
- Fotografía de mantenimiento de extintores.



## **ANEXO No. 9**

- Aprobación de Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- Comité paritario de Seguridad.
- Factura de Equipos de Protección Personal.