



Instituto
**Geográfico
Militar**

***“ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO
AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN
DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD
DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE
MANEJO AMBIENTAL”***

**ADMINISTRADOR DE CONTRATO: MSc. ING. MIGUEL
MEJÍA D.**

CONSULTORA: MACROCONSULT CÍA. LTDA.

FECHA: MAYO DE 2017

CONTENIDO

CAPÍTULO I FICHA TÉCNICA Y GENERALIDADES

1.1.	FICHA TÉCNICA	7
1.1.1.	Nombre del Estudio de Impacto Ambiental	7
1.1.2.	Ubicación Geopolítica y Administrativa	7
1.1.3.	Características Generales	8
1.2.	DATOS GENERALES DEL ESTUDIO.....	9
1.2.1.	Razón Social del Proponente del Estudio	9
1.2.2.	Datos de la Compañía Consultora	9
1.2.3.	Composición del equipo profesional y técnico responsable.....	10
1.3.	INTRODUCCIÓN	10
1.4.	ANTECEDENTES	10
1.5.	JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5.1.	Justificación Técnica	11
1.5.2.	Justificación Ambiental	12
1.5.3.	Justificación Legislativa	12
1.6.	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	13
1.6.1.	Objetivos generales	13
1.6.2.	Objetivos Específicos	13
1.7.	ALCANCE DEL ESTUDIO	14
1.8.	CONTENIDO DEL ESTUDIO.....	14

CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA PLANTA DE ARTES GRÁFICAS DEL IGM

2.1.	ATENCIÓN AL CLIENTE.....	16
2.2.	PRE – PRENSA.....	16
2.1.1.	Diseño.....	16
2.1.2.	Montaje	17
2.1.3.	Placas.....	17
2.1.4.	PRENSA.....	19
2.1.5.	POST – PRENSA.....	21

CAPÍTULO III MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

3.1.	INTRODUCCIÓN	24
3.2.	LEGISLACIÓN Y NORMAS AMBIENTALES.....	24
3.2.1.	Constitución de la República del Ecuador	24
3.2.2.	Convenios y Tratados Internacionales	25
3.2.1.1.	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1994	26

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.2.1.2.	Protocolo de Kioto, 1997.....	26
3.2.1.3.	Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, 2001	27
3.2.1.4.	Convenio de Rotterdam sobre Comercio Internacional de Productos Químicos Peligrosos, 2006	27
3.2.1.5.	Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible, 2002	27
3.2.1.6.	Declaración Relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo, 1998	28
3.2.1.7.	Normas Internacionales del Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).....	28
3.2.3.	Códigos y leyes	28
3.2.3.1.	Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)	28
3.2.3.2.	Ley de Gestión Ambiental	29
3.2.3.3.	Ley de Gestión de Recursos Hídricos	29
3.2.3.4.	Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito.....	29
3.2.3.5.	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	29
3.2.3.6.	Ley Reformatoria del Código Penal	30
3.2.3.7.	Ley de Patrimonio Cultural	30
3.2.4.	Decretos y Reglamentos de Aplicación a las Leyes Consideradas	30
3.2.4.1.	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)	30
3.2.4.2.	Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	31
3.2.4.3.	Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE)	31
3.2.4.4.	Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos	31
3.2.4.5.	Reglamento para la Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios..	32
3.2.4.6.	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo	32
3.2.4.7.	Normativa para la Participación Ciudadana y Control Social.....	32
3.3.	MARCO INSTITUCIONAL	33
3.3.1.	Ministerio del Ambiente	33
3.3.2.	Ministerio de Salud Pública	33
3.3.3.	Ministerio de Relaciones Laborales.....	34
3.3.4.	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)	34
3.3.5.	Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre	34
3.5.7	Secretaría Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito	35
CAPÍTULO IV LÍNEA BASE		
4.1.	COMPONENTE ABIÓTICO (MEDIO FÍSICO)	36

**ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE
GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

4.1.1.	Geología	36
4.1.1.1.	Metodología	36
4.1.1.2.	Geología Regional.....	37
4.1.1.3.	Geología Local	38
4.1.1.4.	Geomorfología	38
4.1.1.5.	Peligro Sísmico	38
4.1.1.6.	Peligro Volcánico	39
4.1.2.	Suelos	39
4.1.2.1.	Metodología	40
4.1.2.2.	Descripción	40
4.1.3.	Climatología.....	41
4.1.3.1.	Metodología	41
4.1.3.2.	Temperatura.....	42
4.1.3.3.	Precipitación.....	43
4.1.3.4.	Humedad Relativa	44
4.1.3.5.	Evaporación	45
4.1.3.6.	Nubosidad	46
4.1.3.7.	Heliofanía	46
4.1.3.8.	Viento	47
4.1.4.	Hidrología e Hidrografía	49
4.1.4.1.	Metodología	49
4.1.4.2.	Caracterización.....	50
4.1.5.	Calidad del Agua	51
4.1.4.3.	Metodología	51
4.1.4.4.	Caracterización.....	51
4.1.6.	Calidad del Aire	52
4.1.7.1.	Metodología	52
4.1.7.2.	Caracterización.....	53
4.1.7.	Ruido	54
4.2.1.1.	Metodología	54
4.2.1.2.	Caracterización.....	54
4.2.	MEDIO BIÓTICO	56
4.2.1.	Caracterización Biológica del Área de Influencia	56
4.3.1.1.	Metodología	56
4.3.1.2.	Sistemas ecológicos presentes en el DMQ.....	56
4.3.1.3.	Flora.....	57
4.3.1.4.	Fauna	59
4.3.	SOCIO AMBIENTAL Y CULTURAL.....	61

**ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE
GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

4.3.1.	Metodología General	61
4.4.3.1.	Situación Político Administrativa	62
4.4.3.2.	Aspectos Demográficos	63
4.4.3.3.	Vivienda	63
4.4.3.4.	Servicios	64
4.4.3.5.	Educación	65
4.4.3.6.	Salud	66
4.4.3.7.	Actividades Económicas	67
4.4.3.8.	Áreas de Interés Turístico, Recreacional y Cultural	67
4.4.3.9.	Patrimonio	70
4.4.	ANÁLISIS DE RIESGOS	71
4.4.1.	Introducción	71
4.4.1.1.	Riesgo	72
4.4.1.2.	Amenaza	72
4.4.1.3.	Vulnerabilidad	73
4.4.1.4.	Desastre	74
4.4.2.	Objetivos	74
4.4.3.	Metodología	74
4.4.3.1.	MATRIZ DE RIESGOS	79
4.4.4.	Desarrollo	81
4.4.5.	Resultados	83
CAPÍTULO V ÁREAS DE INFLUENCIA		
5.1.	METODOLOGÍA	85
5.2.	DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA	85
5.2.1.	Área de Influencia Física y Socioeconómica	86
5.2.2.	Área de Influencia Directa (AID)	86
5.2.3.	Área de Influencia Indirecta (AII)	86
CAPÍTULO VI EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES		
6.1.	METODOLOGÍA	87
6.1.1	Diseño de la matriz de interacción	87
6.1.2	Valoración cuantitativa y cualitativa	88
6.1.3	Dictamen ambiental	91
6.2.	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	92
6.2.1.	Impactos ambientales por factores ambientales	92
6.2.2.	Actividades generadoras de impactos importantes	94
6.3.	DICTAMEN AMBIENTAL	97
6.4.	IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES	98
6.4.1.	Resultados de los hallazgos ambientales	107

CAPÍTULO VII PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.1.	INTRODUCCIÓN	108
7.2.	DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	108
7.2.1.	PLAN DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS...	108
7.2.1.1.	Programa de prevención de la contaminación del agua	109
7.2.1.2.	Programa de prevención de la contaminación del aire	113
7.2.1.3.	Programa de prevención de la contaminación del suelo	115
7.2.1.4.	Programa de atenuación del ruido ambiental	117
7.2.1.5.	Programa de mitigación de impactos sobre el suelo	119
7.2.1.6.	Programa de ahorro energético.....	121
7.2.2.	PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE DESECHOS	121
7.2.2.1.	Políticas para la Gestión Integral de Residuos Sólidos	122
7.2.2.2.	Programa de Gestión de Desechos Sólidos Comunes	125
7.2.2.3.	Programa de Gestión de Desechos Sólidos Reciclables	127
7.2.2.4.	Programa de Gestión de Desechos Sólidos Peligrosos.....	136
7.2.2.5.	Programa de Gestión de Desechos Líquidos Peligrosos.....	138
7.2.2.6.	Programa de Gestión de Desechos Biopeligrosos.....	139
7.2.3.	PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	141
7.2.3.1.	Gestión Administrativa.....	141
7.2.3.2.	Gestión Operativa	147
7.2.3.3.	Señalización	163
7.2.3.4.	Manejo de Sustancias Químicas Peligrosas.....	168
7.2.4.	PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	172
7.2.4.1.	Plan de Emergencia en Caso de Sabotaje, Paros Internos, Externos y Atentados 172	
7.2.4.2.	Plan de Contingencias en Caso de Derrames de Sustancias Químicas	174
7.2.4.3.	Plan de Emergencias en Caso de Incendio	175
7.2.4.4.	Plan de Evacuación.....	177
7.2.4.5.	Plan de Contingencias en Caso de un Evento Adverso Natural	179
7.2.4.6.	Recursos Necesarios.....	182
7.2.5.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	183
7.2.5.1.	Programa de Política Informativa	183
7.2.5.2.	Programa de Inclusión Social	184
7.2.6.	PLAN DE CAPACITACIÓN	185
7.2.6.1.	Programa de Capacitación General y Particular.....	185
7.2.7.	PLAN DE RETIRO Y ABANDONO DE INSTALACIONES.....	188
7.2.8.1.	Programa de Retiro de Instalaciones y Equipos.....	188
7.2.8.2.	Programa de Abandono de Instalaciones Civiles	190

**ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE
GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

7.2.8.	PLAN DE RECUPERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.....	190
7.2.8.1.	Programa de Descontaminación y Tratamiento de los Suelos Contaminados. 191	
7.2.8.2.	Programa de Revegetación de Áreas Intervenidas.	191
7.2.9.	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	192
7.2.9.1.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua	192
7.2.9.2.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Suelo	193
7.2.9.3.	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.....	194
7.2.9.4.	Programa de Monitoreo de Ruido	195
7.2.10.	PLAN DE AUDITORÍAS AMBIENTALES.....	195
7.2.10.1.	Proceso de Auditorías Ambientales	195
7.3.	PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA.....	197
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	199

CAPÍTULO I FICHA TÉCNICA Y GENERALIDADES

1.1. FICHA TÉCNICA

1.1.1. Nombre del Estudio de Impacto Ambiental

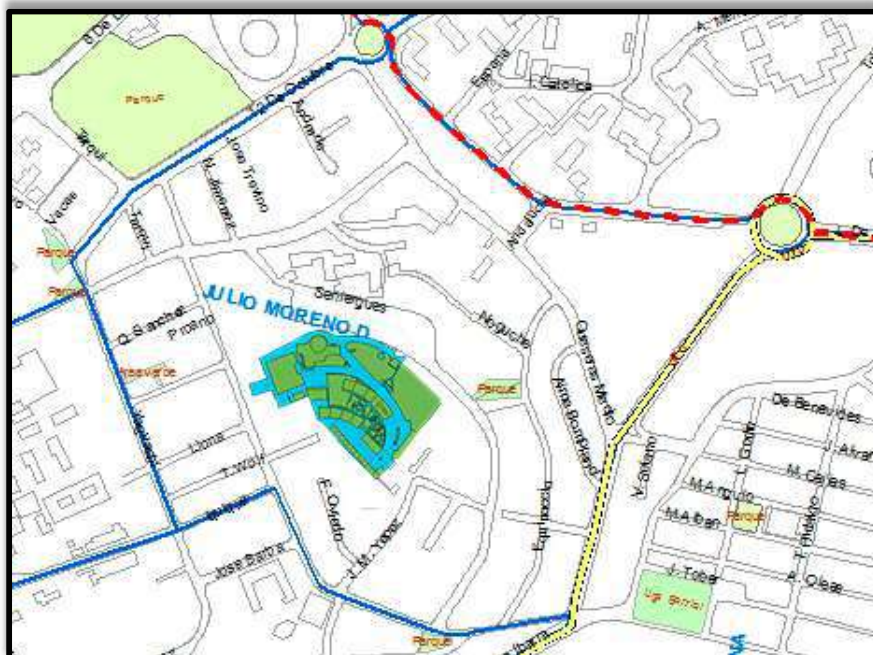
Estudio de Impacto Ambiental Expost de la Planta de Seguridad Documentaria del Instituto Geográfico Militar

1.1.2. Ubicación Geopolítica y Administrativa

La Planta de Seguridad Documentaria del Instituto Geográfico Militar se ubica en la provincia de Pichincha, dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), específicamente, en la parroquia Itchimbía, barrio Julio Moreno (ver Figura 1.1). Las coordenadas UTM-DATUM WGS 84 del área ocupada por el predio son las siguientes:

LATITUD	LONGITUD
778848	9976283
778802	9976266
778821	9976215
778866	9976233

FIGURA 1.1. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA Y ADMINISTRATIVA DE LA PLANTA DE SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL IGM



1.1.3. Características Generales

El Instituto Geográfico Militar (IGM), es una institución perteneciente al sector de la Defensa con vasta experiencia, durante 89 años de vida institucional, en la generación de geoinformación y documentos con seguridades especiales, así como su experticia en la impresión de papeletas para elecciones nacionales, seccionales y consulta popular desde 1984.

EL IGM cuenta con varios departamentos, entre los cuales se encuentra el Departamento de Seguridad Documentaria, el cual se encarga de la impresión de documentación oficial electoral, especies valoradas y cartografía del Ecuador.

Este departamento cuenta con una Planta de Artes Gráficas que consiste básicamente en un gran complejo de imprentas que frecuentemente se encuentra produciendo especies valoradas como son cédulas de identidad y pasaportes, y, en tiempo de elecciones, se encarga de la impresión de material electoral.

La función principal de la División de Artes Gráficas es la impresión de documentos geográficos y de especies valoradas, cuyo proceso va desde el pedido del cliente, luego se realizan varios arreglos en Pre-prensa para finalmente ser impresos, y después de una minuciosa revisión y control de calidad ser entregados. Los principales procesos de esta dependencia son Atención al Cliente, Pre-prensa (Diseño, Montaje y Placas), Prensas (Impresión, Guillotina, Encuadernación y Control de Calidad) y Entrega. En la actualidad la Planta de Artes Gráficas cuenta con la siguiente maquinaria y equipos:

➤ PRE-PRENSA:

- ❖ Fotocomponedora
- ❖ Scaner de Alta resolución
- ❖ Laboratorio Mac y Pc
- ❖ Impresora digital FullColor
- ❖ Impresoras Laser B/N

➤ PRENSA:

- ❖ Prensa Offset Heidelberg Speed Master de dos colores, formato 70 x 100 (cm)
- ❖ Prensa Roland Ultra de dos colores, formato 90 x 130 (cm)
- ❖ Prensa Rotativa de cuatro colores, formato variable
- ❖ Prensa Roland Favorit de dos colores, formato 64 x 44 (cm)
- ❖ Prensa Solna de dos colores, formato 64 x 44 (cm)
- ❖ Prensa Sord monocolor, formato 64 x 88(cm)
- ❖ Máquina Colectora
- ❖ Prensas Tipográficas Verticales Heidelberg
- ❖ Duplicadora
- ❖ Guillotinas
- ❖ Canteadora

➤ POST-PRENSA:

- ❖ Máquinas Cosedoras
- ❖ Máquina Dobladora

- ❖ Máquina Compaginadora
- ❖ Máquina Contadora
- ❖ Máquina Plastificadora

Las entradas más importantes son agua, tintas, aceites y primordialmente papel dependiendo del pedido, sus salidas generalmente son el producto final como cartas y especies valoradas; sus residuos son tintas procesadas, sobrantes de papel y aceites. Dentro de estos, el fijador usado que es un líquido y todo residuo sólido que no es archivado es decir, papel, película y placas de aluminio son vendidos para su reutilización.

1.2. DATOS GENERALES DEL ESTUDIO

1.2.1. Razón Social del Proponente del Estudio

Cuadro 1.1. Datos del proponente del estudio

Proponente	Instituto Geográfico Militar
Representante Legal	Ing. Jaime Iván Balseca Moreno Tesorero – Dirección Financiera
RUC	1768007200001
Dirección	Seniergues E4-676 y Gral. Telmo Paz y Miño. Sector El Dorado
Teléfonos	+593 (2) 397 5100
Sitio Web	www.igm.gob.ec
Administrador de Contrato	Ing. Miguel Augusto Mejía Dávila Analista de Seguridad Industrial
Correo electrónico	igm@mail.igm.gob.ec miguel.mejia@mail.igm.gob.ec

1.2.2. Datos del Consultor

Cuadro 1.2. Datos del Consultor

Razón Social	Lilián Elizabeth Jara Váscquez
Representante Legal	Lilián Elizabeth Jara Váscquez
RUC	1716214976001
Categorización Ambiental	Categoría “A” - Individual
Dirección	Francisco Andrade Mari E6-85 y Eloy Alfaro
Teléfonos	0986411058
Correo electrónico	lilian.jara@scsconsultoria.com
Razón Social	Lilián Elizabeth Jara Váscquez

1.2.3. Composición del equipo profesional y técnico responsable

El Estudio de Impacto Ambiental para la Operación de la Planta de Seguridad Documentaria del IGM estuvo bajo la responsabilidad del siguiente grupo de profesionales líderes y técnicos:

Cuadro 1.3: Personal profesional y técnico responsable del EsIA

PROFESIONAL	FORMACIÓN	ÁREA	FIRMA
César Alfonso Narváez Rivera	Ing. Civil	Director del Proyecto	
Lilián Elizabeth Jara Váscquez	Ing. Geógrafa	Coordinadora de proyecto	
Marcelo Israel López Granja	Ing. Ambiental	Proceso de Participación Social	
Adriana Leticia Flachier Troya	Bióloga	Biología	
Marco Bernardo Unda Guayasamín	Ing. Ambiental	Evaluación de Impactos Ambientales	

1.3. INTRODUCCIÓN

La misión del Instituto Geográfico Militar es gestionar y ejecutar las actividades de investigación, generación y control de geo-información y, transferencia de conocimiento y tecnología en los ámbitos de geodesia, geomática, cartografía y desarrollo tecnológico, siendo partícipes en líneas de investigación de las ciencias de la Tierra y en seguridad documentaria; en apoyo a la defensa, seguridad y desarrollo nacional.

Durante varias décadas, el Instituto Geográfico Militar (IGM) se ha dedicado a la elaboración de papeletas, cartografía oficial y especies valoradas para todos los trámites legales que requiere la ciudadanía en el Ecuador.

Para cumplir el objetivo, el IGM posee la Gestión de Artes Gráficas con su respectiva planta, que cuenta con varias máquinas de impresión a nivel industrial, las cuales trabajan a toda su capacidad cuando se requiere. Esta planta funciona ya varias décadas y requiere de un Estudio de Impacto Ambiental para continuar con su operación como exige la Ley Ambiental vigente.

El Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental de la Planta de Seguridad Documentaria contempla la caracterización del medio físico, biótico y socio-cultural del área de influencia contemplada dentro del estudio.

Este Estudio de Impacto Ambiental será presentado a la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable, para su aprobación y posterior emisión de la Licencia Ambiental correspondiente.

1.4. ANTECEDENTES

El Instituto Geográfico Militar fue creado el 11 de abril de 1928 por el Presidente de esa época el Doctor Isidro Ayora, llamándolo inicialmente como Servicio Geográfico Militar (SGM).

Los adelantos permitieron al Presidente Doctor Camilo Ponce Enríquez institucionalizar mediante decreto No.1581-C del 6 de Agosto de 1960 la Carta Nacional, fundamental obligación científica, técnica y legal del IGM, gracias a la cual ha logrado tantos avances. La producción de planos y mapas no habría podido efectuarse sino se hubiera establecido desde el primer momento un acuerdo con el gobierno central.

La elaboración de documentos cartográficos constituyó la carta de presentación ante los organismos del Estado que han tenido bajo su responsabilidad la planificación y ejecución de proyectos de desarrollo socioeconómicos del país.

Inicialmente la distribución de la infraestructura se la planificó de la siguiente manera: un edificio central de 4 pisos para oficinas, 9 bóvedas para garaje, 4 bóvedas para bodegas, 1 sitio de suministro de combustibles; actualmente las 13 bóvedas son utilizadas como bodegas sin orden específico.

En 1967 culminó la construcción y se lo inauguró en Diciembre de 1968. Posteriormente por decreto No.1578 del 15 de Agosto de 1977 el Presidente Doctor José María Velasco Ibarra lo elevó de Servicio a Instituto.

En el año de 1985 se inauguró la nueva planta de la División de Artes Gráficas que contaba con la siguiente maquinaria: FAVORIT, SOLNA, HEIDELBERG SORD y ROLAND ULTRA, la que actualmente continúa operando en el mismo lugar. En 1994 se equipó la planta con prensas más modernas como la SPEED MASTER, ROTATIVA AM GRAPHICS y una colectora con el fin de mantener su posición como una imprenta de seguridad al servicio del Gobierno ecuatoriano y de la comunidad en general.

Para continuar con sus operaciones, se requiere su regularización ante la Autoridad Ambiental, por lo que se procede a iniciar el proceso de Licenciamiento a través del Sistema Único de Información Ambiental obteniendo la categorización respectiva y generando, a continuación, los TDR's para ejecutar el Estudio de Impacto Ambiental Ex Post.

1.5. JUSTIFICACIÓN

1.5.1. Justificación Técnica

Toda actividad productiva presenta el potencial de generar impactos ambientales. La determinación de estos impactos, y su manejo, es de primordial importancia dentro de las consideraciones técnicas de producción.

En cada caso de producción, construcción u operación, los aspectos ambientales asociados difieren y, por lo tanto, el nivel global de impacto es diferente, de acuerdo a las condiciones técnicas específicas. La evaluación de impactos ambientales es una herramienta de gestión que, justamente, sirve para identificar y evaluar el nivel global de impacto de una actividad, en función de sus condiciones técnicas.

Al ser el EIA una herramienta de gestión, será el primer paso para que la Planta de Artes Gráficas pueda iniciar la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental como los son las Normas ISO 14000, buscando una mejora y un valor agregado a los productos del IGM desde el punto de

vista de producción más limpia, así como la oportunidad de ofrecer productos fuera del territorio ecuatoriano.

En el caso de la operación de la Planta de Artes Gráficas del IGM, la evaluación de impactos ambientales es de fundamental importancia. Por un lado permite evaluar la incidencia de las actividades industriales de dicha dependencia sobre los factores ambientales y, por otro, permite comunicar a la ciudadanía en general, los aspectos ambientales en torno a la producción industrial de la planta y sus operaciones anexas.

Por todo lo mencionado, desde el punto de vista técnico la evaluación ambiental está plenamente justificada en un estudio detallado de todos los aspectos ambientales involucrados y asociados a la realidad operativa del complejo industrial.

1.5.2. Justificación Ambiental

Desde el punto de vista físico, es de fundamental importancia, por ejemplo, la determinación de los impactos ambientales asociados al manejo de químicos y disposición de desechos, así como la gestión de la seguridad industrial que es prevaleciente dentro de este tipo de industrias.

Con relación al componente biótico, si bien el área se encuentra totalmente intervenida, existen muestras de adaptabilidad de especies citadinas a las actividades del planta y que es importante tomar en cuenta dentro del estudio.

En lo que tiene que ver con el componente socio-económico, debe ser manejado de manera integral ya que la planta se encuentra dentro de una zona urbana, cuyo uso de suelo es de tipo mixto puesto, que existe cerca el Hospital General de la Fuerzas Armadas, el Hospital Eugenio Espejo, los parques La Alameda, El Arbolito e Itchimbía.

Todos los factores ambientales mencionados deben ser considerados al definir las mejores estrategias que mitigarán los impactos producidos por la Planta de Artes Gráficas. De aquí la importancia, y total justificación, de la evaluación de impactos ambientales con el fin de minimizar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos, lo cual es justamente el objetivo principal de la Gestión Ambiental.

1.5.3. Justificación Legislativa

En la legislación ecuatoriana se establece claramente la necesidad de realizar un Estudio de Impacto Ambiental antes de realizar proyectos públicos, privados o mixtos, y cuando estos ya se encuentran operando.

La Ley de Gestión Ambiental en sus artículos 19, 20 y 21 establece lo siguiente:

Art. 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.

Art. 20.- Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el Ministerio del ramo.

Art. 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, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.”

Por otro lado, el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), en su Artículo 24 del Libro VI – De la Calidad Ambiental, establece lo siguiente: *“El estudio de impacto ambiental se realizará bajo responsabilidad del promotor y conforme al artículo 17 de este Título y las regulaciones específicas del correspondiente sub-sistema de evaluación de impactos ambientales sectorial o seccional acreditado”.*

1.6. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.6.1. Objetivos generales

- Generar un Estudio de Impacto Ambiental adecuado, el cual será una herramienta para la gestión ambiental de la planta y que se aplique en todas sus instancias productivas precautelando la integridad de los componentes ambientales adyacentes al área de influencia.
- Obtener la Licencia Ambiental emitida por parte de la Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito para continuar con la operación de la Planta de Artes Gráficas.
- Dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley de Gestión Ambiental, Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria y demás normas ambientales vigentes, donde se exige al promotor de una actividad productiva, elaborar un conjunto de medidas que eviten daños al medio ambiente durante la implantación del proyecto u operación de la planta.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Determinar las condiciones actuales de Línea Base (Diagnóstico Ambiental), en cuanto a los componentes físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales para determinar de manera técnica el área de influencia ambiental de la Planta de Artes Gráficas del IGM.
- Describir y analizar, desde una perspectiva ambiental, los riesgos naturales que puedan afectar a las operaciones de la Planta de Artes Gráficas.
- Describir y analizar los riesgos que el proyecto pueda generar sobre el entorno natural, social y cultural.
- Diseñar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) y los subplanes para evitar, minimizar o mitigar los impactos sobre el ambiente y que garanticen una gestión ambiental adecuada a sus actividades productivas.

1.7. ALCANCE DEL ESTUDIO

El Estudio de Impacto Ambiental Ex Post de la Planta de Seguridad Documentaria del IGM se considera una importante herramienta de gestión ambiental para prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales que pudieran ocurrir durante la operación de la Planta de Artes Gráficas hasta su futuro cierre, para mejorar las condiciones ambientales existentes a lo largo del área de influencia directa e indirecta del proyecto, mediante la aplicación de las medidas ambientales identificadas y diseñadas en el plan de manejo ambiental, con un enfoque a corto, mediano y largo plazo.

El alcance del Estudio de Impacto Ambiental Ex Post de la Planta de Seguridad Documentaria del IGM, considera lo siguiente:

- Línea Base
- Descripción del Proyecto
- Marco Legal e Institucional
- Área de influencia directa e indirecta.
- Identificación y Evaluación de Impactos
- Definición del Plan de Manejo Ambiental y sus subplanos
- Proceso de participación social: D. E. 1040 del 22 de Abril de 2008 y sus reformas AM 112, AM 106

Para definir el alcance técnico, la premisa fundamental es la de que el estudio no corresponde a una investigación científica, en su estricto sentido. Como todo estudio de impacto ambiental, se trata de un análisis predictivo respecto a las posibles implicaciones de las acciones del proyecto sobre cada uno de los elementos ambientales, en función de la caracterización de las condiciones ambientales y el análisis de causa-efecto para predecir los impactos, o consecuencias, de las acciones impactantes.

1.8. CONTENIDO DEL ESTUDIO

El Estudio de Impacto Ambiental tiene la siguiente estructura:

Capítulo 1: Ficha Técnica y Generalidades.- Consta del nombre del estudio, descripción resumida del estudio, ubicación geopolítica y administrativa, razón social del proponente del, nombre de la consultora responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EslA), composición del equipo técnico con las firmas de responsabilidad de cada uno y fecha de ejecución del EslA.

En este capítulo también se incluirán: introducción, antecedentes, justificación, objetivos generales y específicos, alcance y contenido del EslA.

Capítulo 2: Descripción de Actividades.- Se refiere a la explicación detallada de todos los procesos que se llevan a cabo en la Planta de Artes Gráficas.

Capítulo 3: Marco Legal e Institucional.- Corresponde al análisis del marco legal ambiental de referencia, es decir, el ámbito legal y administrativo-institucional en el que se enmarca el estudio.

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Capítulo 4: Diagnóstico Ambiental o Línea Base.- Detalla la línea base ambiental, inicialmente a partir de una descripción ambiental general del área para luego centrarse en el área de influencia directa e indirecta previamente definida y se describen en detalle las condiciones actuales de cada uno de los factores ambientales:

- Medio físico
- Medio biótico
- Medio socio-económico y cultural

Capítulo 5: Áreas de Influencia.- Determina las áreas de influencia, tanto directa como indirecta, que son impactadas por las operaciones de la Planta de Artes Gráficas.

Capítulo 6: Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.- Determina la interacción de cada una de las actividades de la planta con el ambiente, a fin de establecer los efectos que cada una de las actividades genera sobre los factores ambientales existentes en el área de influencia.

Capítulo 7: Plan de Manejo Ambiental.- Se expone el diseño de las medidas para prevenir, mitigar, reponer, compensar y monitorear los impactos ambientales en cada uno de los componentes.

El Plan está compuesto por los siguientes subplanes:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Manejo Integral de Desechos
- Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Plan de Contingencias y Emergencias
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Capacitación Ambiental
- Plan de Retiro y Abandono de Instalaciones
- Plan de Monitoreo Ambiental
- Plan de Auditorías Ambientales

Bibliografía y Anexos.- Se incluyen las referencias bibliográficas y se anexan los documentos de soporte, legales, registros, etc.:

CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA PLANTA DE ARTES GRÁFICAS DEL IGM

Las actividades que se desarrollan en la Planta de Artes Gráficas del IGM son varias, las cuales incluyen actividades de tipo administrativas, ingenieriles y productivas a nivel industrial, cuyos productos incluyen especies valoradas, cartografía general y temática, publicaciones, documentos oficiales nacionales, etc.

La cadena de producción se encuentra dividida en procesos, los cuales se agrupan según sus actividades internas para ser fácilmente descriptibles e identificables. Cada uno de los procesos cuenta con un número específico de trabajadores, siendo más numerosos en el proceso de prensa.

Los principales procesos de esta dependencia son Atención al Cliente, Pre-prensa (Diseño, Montaje y Placas), Prensas (Impresión, Guillotina, Encuadernación y Control de Calidad) y Entrega.

2.1. ATENCIÓN AL CLIENTE

El proceso inicial es la atención al cliente, en donde se reciben los pedidos, se acuerdan las características del producto final (diseño, tamaño, acabado, cantidad, etc.) y se formaliza el contrato de ejecución del trabajo.

2.2. PRE – PRENSA

2.1.1. Diseño

El proceso de diseño de los documentos de seguridad, comienza con el pedido del cliente y la entrega de requerimientos técnicos para la elaboración de las artes, diseños que se generan en software de seguridad y herramientas informáticas como: Adobe Ilustrador, Adobe Photoshop y otros, en una resolución no menor a 300dpi (dot per inch). Seguidamente, esta información es pasada al área de diseño donde la editan y finalmente se transfiere hacia la Zona de Fotocomposición donde se procesa la información en un receptor de imagen con luz láser y se graba en una película o en una placa especial de metal (la grabación en placas es una tecnología nueva CTP – Computer to plate – la misma que actualmente no se usa con regularidad).

En el funcionamiento de esta máquina es preciso la utilización de agua más dos químicos para revelado y fijado. En este proceso se generan desechos químicos en estado líquido que son recogidos en un contenedor plástico industrial para su disposición final mediante un gestor acreditado.

El producto de este proceso son cuatro placas o cuatro películas representadas en los siguientes colores: cyan, magenta, amarillo y negro, las cuales, posteriormente, pasarán al proceso de Montaje en el caso de ser película o directamente a las máquinas de impresión si son placas digitales procesadas en CTP.

2.1.2. Montaje

En este proceso, 4 películas son revisadas y superpuestas de manera ordenada para su posterior procesamiento antes de la entrada a la prensa. Este proceso de ensamblaje de películas es muy importante ya que a partir de ello se generará la placa matriz que será la base para la réplica del diseño deseado en la prensa.

2.1.3. Placas

Cuando la película se encuentra montada, ésta pasa a una máquina de insolación en donde por medio de condiciones como mil unidades de luz, lo que equivale a una exposición de 1'50'', se genera una placa por cada película, en total son cuatro, misma que está compuesta de aluminio (Al), papel antioxidante y emulsión antisoladora. Finalmente esta placa viene a ser una copia de la película que luego es pasada por una máquina reveladora (aproximadamente por 2') usando 10 litros de revelador para aproximadamente 500 placas. El mantenimiento de este equipo se lo realiza cada 1000 placas tratadas o cada quince días de acuerdo a su uso. Las placas grandes (1.5m x 0.80m) son reveladas manualmente usando el mismo proceso y los mismos químicos.

Las películas son enviadas al archivo y posteriormente luego de un tiempo prudencial son vendidas pues de ellas se puede extraer plata (Ag).

En este proceso también se realiza serigrafía. Las pantallas para la serigrafía comercial suelen fabricarse por medios fotomecánicos sobre un armazón rectangular se tensa un fino tejido sintético o una malla metálica y se le aplica un revestimiento de fotopolímero. Al exponerlo a través de un positivo de película se produce un endurecimiento en las zonas que no se quieren imprimir. Se lava entonces la sustancia que no ha quedado expuesta y se crean las zonas abiertas en la pantalla. En la prensa, la malla se pone en contacto con la superficie a imprimir, y se aplica la tinta a través de las zonas abiertas del cliché mediante una racleta de caucho.

Los equipos con los que se cuenta en el proceso de Pre – Prensa son:

- Fotocomponedora
- Reveladora
- Insoladora
- Laboratorio Mac y Pc
- Impresora digital Full Color
- Impresoras Laser B/N
- CTP
- Horno

FIGURA 2.1. CTP PARA OBTENCIÓN DE PLACAS DIGITALES



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FIGURA 2.2. REVELADORA DE PLACAS



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FIGURA 2.3. HORNO DE PLANCHAS DIGITALES



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FIGURA 2.4. ÁREA DE IMPRESORAS



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

2.1.4. PRENSA

Una vez que el diseño pasa por el proceso de Pre – Prensa, las cuatro placas son procesadas en las diferentes máquinas de prensa que cuenta el Departamento de Seguridad Documentaria. Existen dos tipos de máquinas: las que imprimen de dos colores que son HEIDELBERG SPEED MASTER (2 torres), PRINT MASTER (2 torres) y KBA 106 (5 torres) y, las que imprimen cuatro colores que son la ROTATIVA AM GRAPHICS y la ROTATIVA ROTATER (5 torres), esta última también es utilizada como guillotina. Para la impresión se adiciona tintas, agua fuente, alcohol y papel, aceites y aditivos para conservar las máquinas. La mezcla de color para cada impresión se la obtiene combinando tintas vegetales, la solución de agua fuente, alcohol y agua hasta obtener un pH de 4,5 a 5,5 y la temperatura de 8 a 10°C y conductividad de 1.200.

Para mantener la maquinaria cada semana se verifica el aceite en las máquinas y, continuamente, la solución fuente puesto que esta debe cumplir con los parámetros de pH y conductividad anteriormente mencionados. Para la protección de las placas se utiliza goma arábica y polvo antirepinte para evitar que exista pepise de las hojas impresas.

La técnica que se utiliza es la impresión mediante separación de colores la misma que se basa en cuatro tintas transparentes: cyan o azul, magenta o rojo, amarillo y negro, que se van superponiendo en diferentes proporciones. Este método permite reproducir con enorme fidelidad fotografías y otras imágenes en color.

Las placas son en su mayoría llevadas a archivo y cuando pasan de cierto tiempo son vendidas, de ellas se aprovecha el aluminio para realizar diferentes objetos; las tintas salen en forma viscosa de los rodillos de impresión, las mismas que son removidas y son desechadas; el agua tiene un circuito de re-uso; también se desechan residuos sólidos como son esponjas y trapos.

Dentro de los solventes más comunes para limpiar rodillos en una imprenta están: alcohol isopropílico (isopropanol), metanol, tolueno y tricloroetano. Los residuos característicos de la industria de la imprenta son los siguientes:

- **Inflamabilidad:** Productos químicos tales como los lavados para mantillas y rodillos, solventes limpiadores, alcohol isopropílico, y tintas. Trapos contaminados del taller que se eliminan.

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- **Corrosividad:** Sustancias químicas para procesamiento de película y placas, especialmente el material para grabado como ácidos, ácido de baterías usadas y limpiadores alcalinos dependiendo de su pH.
- **Nivel de reacción:** Blanqueadores residuales y oxidantes.
- **Toxicidad:** Fijador de residuos, sustancias químicas para procesamiento placas, tinta, solventes limpiadores e insecticidas específicos.

En el proceso de prensa, se cuenta con lo siguiente:

- Prensa Offset KBA 70 X 100 (cm) (5 unidades)
- Prensa Offset Heidelberg Speed Master de dos colores, formato 70 x 100 (cm)
- Prensa Roland Ultra de dos colores, formato 90 x 130 (cm)
- Prensa Rotativa AM Graphic de cuatro colores, formato variable
- Prensa Rotativa Rotater 17", 21", 24"
- Máquina Colectora AM Graphic
- Máquina Colectora Rotater
- Prensas Tipográficas Verticales Heidelberg
- Duplicadora
- Guillotinas

FIGURA 2.5. ÁREA DE PRENSA



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FIGURA 2.6. IMPRENTA TIPOGRÁFICA



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FIGURA 2.7. FÁBRICA DE CÉDULAS



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

2.1.5. POST – PRENSA

El proceso de Post – Prensa es el armado del producto final dependiendo del diseño que se haya efectuado inicialmente. En el caso de documentos o especies valoradas, este proceso incluye doblado y/o compaginado. Estos procesos son mecánicos y únicamente incluye un producto químico como pegamento para unificar ciertos componentes del producto como portadas o cuerpos de especies valoradas; y, de ser el caso, se utiliza máquinas robladora y encoladora para libretines, folletos, entre otros.

En este proceso, se obtienen residuos plásticos de PVC, papel impreso, papel blanco y pegamento en mínimas proporciones. Los equipos utilizados incluyen lo siguiente:

- Máquinas Cosedoras
- Máquina Dobladora
- Máquina Compaginadora
- Máquina Contadora
- Máquina Encoladora

FIGURA 2.8. ÁREA DE POST – PRENSA



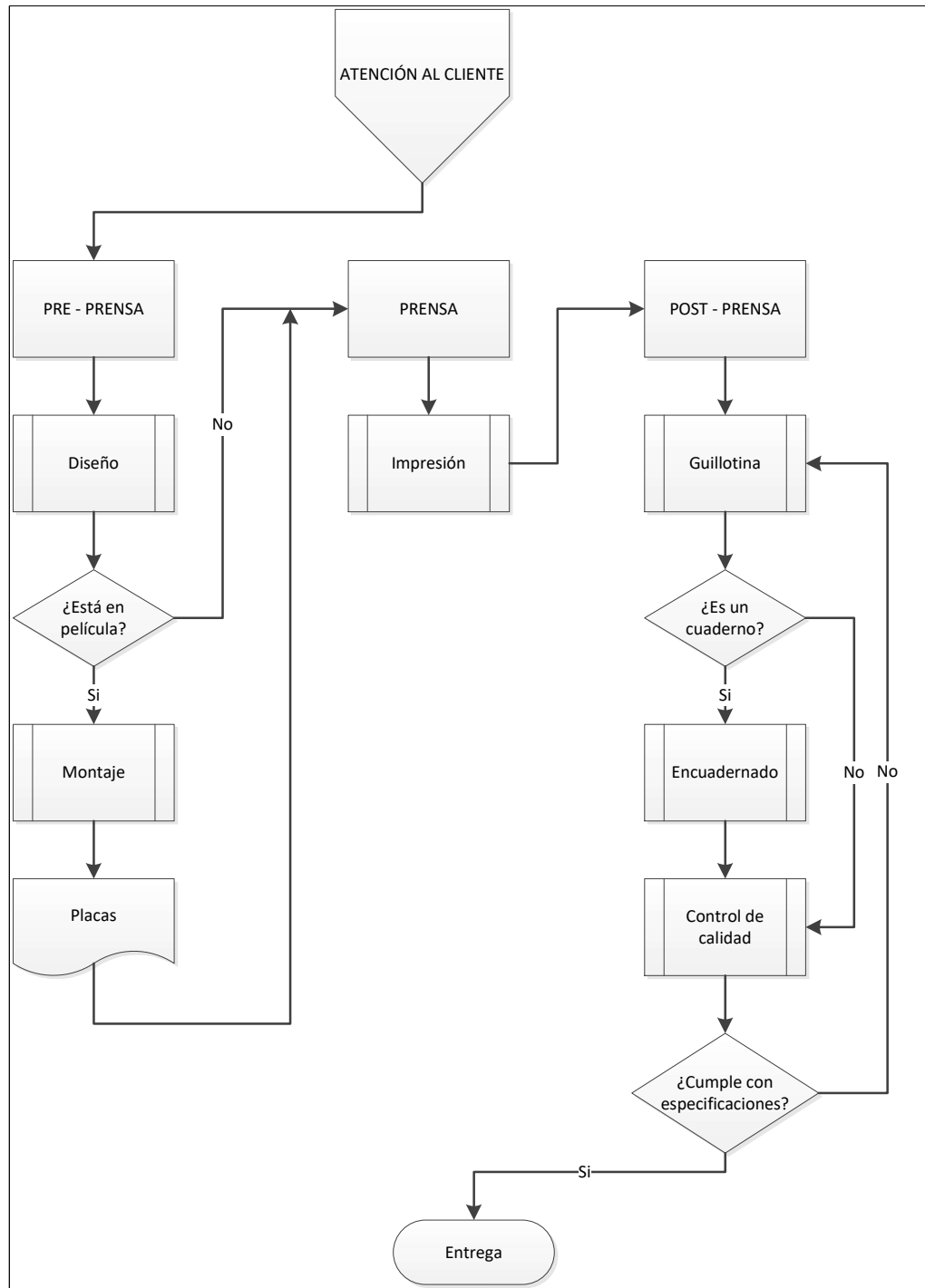
Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FIGURA 2.9. ENCOLADORA



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FIGURA 2.10. PROCESO DE IMPRIMACIÓN DE DOCUMENTOS



Elaboración: MACROCONSULT

A partir del diagrama general de procesos, se observa que existe una importante generación de desechos líquidos peligrosos que deben ser tratados previo a su descarga al sistema de alcantarillado, o recolectados mediante sistemas seguros y entregados a gestores autorizados y registrados ante el Ministerio del Ambiente del Ecuador.

CAPÍTULO III MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

3.1. INTRODUCCIÓN

El marco legal aplicable al Estudio de Impacto Ambiental Expost (EsIA-Ex) para la Operación de la Planta de Seguridad Documentaria del IGM, se refiere a la legislación y reglamentación nacional, municipal y sectorial, que en materia ambiental rige en el territorio ecuatoriano. La jerarquía normativa se muestra en la pirámide de Kelsen (Figura 3.1).

Figura 3.1: Jerarquía normativa en el Ecuador



Fuente: EIAD Metro de Quito

La Constitución de la República del Ecuador es la norma de máxima jerarquía en el ordenamiento jurídico y como tal, todas las normas inferiores, esto es, los tratados y convenios internacionales, las leyes orgánicas, las leyes ordinarias, los Reglamentos, los Decretos y Acuerdos y las Ordenanzas distritales.

Además señala que la jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

3.2. LEGISLACIÓN Y NORMAS AMBIENTALES

3.2.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador publicada en el Registro Oficial No. 449 del 20 de octubre de 2008, considera la protección ambiental como uno de los deberes primordiales del

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Estado, en el Capítulo Segundo, Sección Segunda referida al Ambiente sano, indica que éste: *“reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay”*, así como también: *“El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios”*

Art.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, sumak kawsay*

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación 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.

Art.15.- *“El Estado promoverá en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto”.*

Art. 66.-, (numeral 27) *“Se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”*, promoviendo el uso de alternativas energéticas no contaminantes.

Art. 72.- *La naturaleza tiene derecho a la restauración. Dicha restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.*

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

3.2.2. Convenios y Tratados Internacionales

La aplicación de la legislación internacional está íntimamente relacionada con las características que tiene la misma; mientras la legislación nacional es generalmente imperativa, los instrumentos internacionales son generalmente declarativos, lo que implica que cada país debe procurar el desarrollo, en su propia legislación, de los principios contenidos en los instrumentos de la legislación internacional.

Dado que los tratados se incorporan al sistema jurídico de cada país, también tienen una posición jerárquica dentro del mismo. La constitución establece una gradación particular de los convenios y tratados internacionales suscritos, ratificados y publicados en el Registro Oficial. Estos instrumentos internacionales están ubicados sobre las leyes y demás normas.

La constitución o carta magna, es la ley suprema de cada país; rige las formas de gobierno que tiene cada estado, siendo su ley fundamental. La constitución regula el *Derecho Interno* así como las relaciones de los poderes públicos y no aplica en las relaciones externas. A nivel global, los estados se apoyan en el principio del *Derecho Internacional* de la igualdad soberana de los estados y para poder crear acuerdos, tratados o convenios internacionales, deben hacerse respetando las leyes internas. Los convenios y tratados internacionales posterior a su

ratificación por el Poder Legislativo, implican la obligación del Estado a cumplir lo establecido y dispuesto en los mismos.

3.2.1.1. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1994

La aceptación por la comunidad internacional de las graves consecuencias derivadas del cambio climático, llevó a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Fue aprobada el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994.

Por medio de ella, los países reconocen que la contribución humana al efecto invernadero es un problema común de toda la humanidad y necesita acciones oportunas y decididas para contrarrestarlo. Para ello, se establece como objetivo de la Convención la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Este objetivo debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

En la Convención se reconoce que debido a su proceso temprano de industrialización, existe un conjunto de países que históricamente ha hecho una contribución mayor al efecto invernadero. Por este motivo se determinó que este grupo de países debería tener una mayor responsabilidad y tomar las acciones más decididas con miras a enfrentar el problema del cambio climático. La Convención establece como uno de sus principios el derecho al desarrollo sostenible de cada una de las Partes y reconoce que todos los países, especialmente en desarrollo, necesitan tener acceso a los recursos necesarios para lograr un desarrollo económico y social sostenible.

3.2.1.2. Protocolo de Kioto, 1997

Los gobiernos acordaron en 1997 el Protocolo de Kioto del Convenio Marco sobre Cambio Climático de la ONU. El Protocolo entró en vigencia en el año 2005 y desde entonces es vinculante para los países firmantes.

El objetivo del Protocolo de Kioto es conseguir reducir un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero globales sobre los niveles de 1990 para el periodo 2008-2012. Este es el único mecanismo internacional para empezar a hacer frente al cambio climático y minimizar sus impactos.

Para ello contiene objetivos legalmente obligatorios para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los 6 gases de efecto invernadero de origen humano como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆).

Para cumplir con el Protocolo de Kioto se establecieron además de las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero en cada país, y del comercio de emisiones, otros mecanismos como la Aplicación Conjunta (AC) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). En cualquier caso, estos mecanismos son suplementarios, ya que cada país ha de reducir sus emisiones.

3.2.1.3. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, 2001

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos y Persistentes (COP), también conocido como el "Convenio de COP", fue firmado por representantes de más de cien países de todo el mundo en mayo del 2001 en Estocolmo, Suecia. El Convenio es un instrumento internacional para el control y eliminación de 12 compuestos peligrosos que han sido agrupados bajo el calificativo de "la Docena sucia".

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) anunció la entrada en vigor del convenio para el 17 de mayo de 2004 luego de que Francia se convirtiera en el 50º estado en ratificar el acuerdo.

El convenio centra su atención en la llamada "Docena sucia" que se divide de la siguiente manera: nueve compuestos químicos prioritarios a ser eliminados, de ellos ocho son plaguicidas: aldrin, endrin, dieldrin, toxafeno, mirex, heptacloro, DDT, clordano, y un producto de uso industrial: PCB, y tres cuya generación deberá ser reducida al máximo el: HCB, que puede ser plaguicida o producto industrial, y dos subproductos generados de manera no intencional: dioxinas y furanos.

3.2.1.4. Convenio de Rotterdam sobre Comercio Internacional de Productos Químicos Peligrosos, 2006

El Convenio regula las importaciones y las exportaciones de determinados productos químicos y plaguicidas peligrosos. El principio fundamental en que se basa el Convenio es el consentimiento fundamentado previo (procedimiento PIC, del inglés *Prior Informed Consent*). A efectos del Convenio, dicho principio significa que cualquier producto químico especificado en éste sólo puede ser exportado con el consentimiento previo del importador.

El convenio crea un procedimiento para conocer y dar a conocer las decisiones de los países importadores, aplicando así el principio PIC en el comercio internacional de productos químicos. Asimismo, establece disposiciones por las que se exige una información detallada sobre los productos que permita decidir la importación conociendo las propiedades y efectos de los productos, sobre todo en la salud humana y el ambiente.

3.2.1.5. Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible, 2002

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, se convino en que la protección del ambiente, el desarrollo social y el desarrollo económico eran fundamentales para lograr el desarrollo sostenible. Para alcanzar este objetivo, se aprobó un programa de alcance mundial titulado Programa 21 y la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo reafirma el compromiso en pro del desarrollo sostenible. Por medio del Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre y la Declaración, se reconoce la responsabilidad hacia las generaciones futuras y hacia todos los seres vivos. Un plan práctico y concreto que permita erradicar la pobreza y promover el desarrollo humano.

Reconoce que la erradicación de la pobreza, la modificación de pautas insostenibles de producción y consumo y la protección y ordenación de la base de recursos naturales para el

desarrollo social y económico son objetivos primordiales y requisitos fundamentales de un desarrollo sostenible.

3.2.1.6. Declaración Relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo, 1998

Texto de la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo y su seguimiento adoptada por la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo en el curso de su octogésima sexta reunión, celebrada en Ginebra y cuya clausura se declaró el 18 de junio de 1998.

3.2.1.7. Normas Internacionales del Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

Las normas internacionales del trabajo son instrumentos jurídicos preparados por los mandantes de la OIT (gobiernos, empleadores y trabajadores) que establecen principios y derechos básicos en el trabajo. Las normas se dividen en: **convenios**, que son tratados internacionales legalmente vinculantes que pueden ser ratificados por los Estados Miembros, **recomendaciones**, que actúan como directrices no vinculantes. En muchos casos, un convenio establece los principios básicos que deben aplicar los países que lo ratifican, mientras que una recomendación relacionada complementa al convenio, proporcionando directrices más detalladas sobre su aplicación. Las recomendaciones también pueden ser autónomas, es decir, no vinculadas con ningún convenio.

Aunque los avances logrados en la ratificación de los convenios relativos a los derechos fundamentales en el trabajo y en la adecuación de las legislaciones han sido importantes, ello no agota las posibilidades y los retos a los que se enfrentan en el campo normativo. La OIT ha elaborado normas internacionales importantes en los campos del empleo, las condiciones de trabajo, la política salarial y de remuneración, la seguridad y la salud en el trabajo, y la protección social, entre otros; normas que sin duda constituyen una magnífica guía que orienta tanto el desarrollo legislativo nacional como el diseño de estrategias y de políticas nacionales que tienen por objetivo generar trabajo decente.

3.2.3. Códigos y leyes

3.2.3.1. Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), publicado en el Registro Oficial No. 303 Suplemento de 19 de octubre de 2010, entre otros tiene como objetivo “...b) *La profundización del proceso de autonomías y descentralización del Estado, con el fin de promover el desarrollo equitativo, solidario y sustentable del territorio, la integración y participación ciudadana, así como el desarrollo social y económico de la población*”.

La promulgación de este Código derogó algunas leyes referidas al Régimen Municipal; sin embargo, la Séptima Disposición Transitoria establece que la Ley Orgánica de Régimen del Distrito Metropolitano de Quito, publicada en el Registro Oficial No. 345 del 27 de diciembre

de 1993, continúa vigente y a todos los efectos cumple la función de declaración de creación del Distrito Metropolitano y de su delimitación territorial, en consecuencia, sus funciones deben estar en concordancia con las disposiciones del Código.

3.2.3.2. Ley de Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental es la norma marco respecto a la política ambiental del Estado Ecuatoriano y todos los que ejecutan acciones relacionadas con el ambiente en general.

Determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación, límites permisibles, controles y sanciones en la gestión ambiental en el país, que se orienta en los principios universales del desarrollo sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, así como en las políticas generales de desarrollo sustentable para la conservación del patrimonio natural y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que establezca el Presidente de la República al aprobar el Plan Ambiental Ecuatoriano.

3.2.3.3. Ley de Gestión de Recursos Hídricos

En el texto, la nueva Ley del Estado garantiza el derecho humano al agua como el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura, entre otros aspectos.

También prohíbe toda clase de privatización del agua, por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente, por tanto, no puede ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral, o empresa privada nacional o extranjera. Se gestión será exclusivamente pública o comunitaria.

En el texto, también se indica que no se reconoce ninguna forma de apropiación o de posesión individual o colectiva sobre el agua, cualquiera sea su estado, y se dispone su redistribución de manera equitativa, con lo que se combate de manera efectiva el acaparamiento en pocas manos.

3.2.3.4. Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito

Respecto a las medidas cautelares, la ley señala la suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura definitiva o temporal del establecimiento correspondiente, sin perjuicio de lo que pueda ordenar la autoridad en materia ambiental. Estas medidas son dictadas por el juez penal.

3.2.3.5. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Publicada en el Registro Oficial No. 345 del 27 de diciembre de 1993, la ley establece en el Art. 2, numeral 2, que son competencias del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, la planificación, regulación y coordinación de todo lo relacionado con el transporte público y privado dentro de su jurisdicción, para lo cual expedirá con competencia exclusiva las normas que sean necesarias.

3.2.3.6. Ley Reformativa del Código Penal

Publicada en el Registro Oficial No. 2 del 25 de enero de 2000, esta ley configura e introduce en la legislación nacional el concepto de los delitos ambientales, los que son relevantes para la gestión ejecutada por el proponente del proyecto.

Las reformas al Código Penal tipifican los delitos contra el patrimonio cultural, contra el ambiente y las contravenciones ambientales; además de sus respectivas sanciones, todo esto en la forma de varios artículos que se incluyen al Libro II del Código Penal.

En el ámbito de su gestión, la inobservancia determina la responsabilidad de carácter penal para los funcionarios que por actos de acción u omisión contravinieren las disposiciones del mismo, sujetándolos a penas privativas de la libertad, que posteriormente se relacionan con la posibilidad de establecer demandas de indemnización por los daños y perjuicios ocasionados en materia civil.

La ley analizada establece la pena de prisión de uno a tres años a quien infringere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si esta acción causare o pudiere causar perjuicio o alteración a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad.

3.2.3.7. Ley de Patrimonio Cultural

Publicada en el Registro Oficial No. 865 del 2 de julio de 1979, esta ley precisa las funciones y atribuciones del Instituto de Patrimonio Cultural para precautelar la propiedad del Estado sobre los bienes arqueológicos que se encontraren en el suelo o el subsuelo y en el fondo marino del territorio ecuatoriano según lo señalado por el Artículo 9 de la ley.

Según el Artículo 30 de esta ley en el caso de hallazgos arqueológicos durante la ejecución de obras públicas o privadas se deberá informar al Instituto de Patrimonio Cultural y suspender las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo.

3.2.4. Decretos y Reglamentos de Aplicación a las Leyes Consideradas

3.2.4.1. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

La aplicación de la Ley de Gestión Ambiental se ve fortalecida con la expedición de la Legislación Ambiental Secundaria, mediante Decreto Ejecutivo 3399 R.O 725 del 16 de diciembre de 2002. El objetivo del Texto Unificado del Ministerio del Ambiente es actualizar la legislación en materia ambiental y permitir ubicar con exactitud la normativa vigente en cada materia y que principalmente hace referencia: *Elementos principales del Sistema Único de Manejo Ambiental; Marco institucional; Acreditación; Coordinación Interinstitucional; La Prevención y Control de la Contaminación Ambiental; y en los Anexos a las Normas de Calidad Ambiental, como también a la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos y al Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos.*

Actualmente, el Libro VI ha sido modificado mediante Acuerdo Ministerial No. 140 inscrito en el Registro Oficial No. 387 Edición Especial, en el cual se ajustan varias tablas de los diferentes anexos correspondientes a los límites permisibles de emisiones hacia los recursos naturales.

3.2.4.2. Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

El Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental - RLGAPCCA se dicta bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Dentro del ámbito del reglamento se encuentran:

- a) Las normas generales nacionales aplicables a la prevención y control de la contaminación ambiental y de los impactos ambientales negativos de las actividades definidas por la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas de la versión vigente de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU, adoptada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos;
- b) Las normas técnicas nacionales que fijan los límites permisibles de emisión, descargas y vertidos al ambiente;
- c) Los criterios de calidad de los recursos agua, aire y suelo, a nivel nacional.

3.2.4.3. Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE)

El Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas tiene por objeto regular las actividades Hidrocarburíferas de exploración, desarrollo y producción, almacenamiento, transporte, industrialización y comercialización de petróleo crudo, derivados del petróleo, gas natural y afines, susceptibles de producir impactos ambientales en el área de influencia directa, definida en cada caso por el Estudio de Impacto Ambiental respectivo.

3.2.4.4. Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos

Este reglamento constituye el Título V del Libro Sexto del Texto Unificado para Legislación Ambiental (TULSMA) expedido por DE 3399 mediante RO 725 del 16 de diciembre de 2002 el cual tiene por objeto regular las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, al tenor de los lineamientos y normas técnicas previstos en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el Convenio de Basilea.

Por medio de este reglamento se regulan las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de los desechos peligrosos, a tenor de los lineamientos y normas técnicas previstas en las leyes de Gestión Ambiental, de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, en sus respectivos reglamentos, y en el Convenio de Basilea.

Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en las Listas de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento.

3.2.4.5. Reglamento para la Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios

El Reglamento para la Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios fue expedido en el Registro Oficial No. 114 del 2 de abril del 2009 el cual sustituye al Reglamento de Prevención de Incendios que fue expedido mediante Acuerdo Ministerial No. 0650 de 8 de diciembre del 2006.

Este reglamento tiene por objeto regular que se cumplan parámetros de prevención, mitigación y protección contra incendios en proyectos arquitectónicos y de ingeniería, en edificaciones a construirse, así como la modificación, ampliación, remodelación de las ya existentes, sean públicas, privadas o mixtas, y que su actividad sea de comercio, prestación, de servicios, educativas, hospitalarias, alojamiento, concentración de público, industrias, transportes, almacenamiento y expendio de combustibles, explosivos, manejo de productos químicos peligrosos y de toda actividad que represente riesgo de siniestro.

3.2.4.6. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo

El presente reglamento fue expedido mediante Registro Oficial No. 249 el 3 de febrero del 1998 y el mismo se aplica a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

3.2.4.7. Normativa para la Participación Ciudadana y Control Social

La realización de cualquier proyecto, así como la respectiva evaluación de impacto ambiental, debe considerar el seguimiento de un proceso de consulta a los grupos afectados. La participación social es un elemento transversal y trascendental de la gestión ambiental. En consecuencia, se integra principalmente durante las fases de toda actividad o proyecto propuesto, especialmente las relacionadas con la revisión y evaluación de impacto ambiental.

Esta participación ciudadana en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente de la población directamente afectada por una obra o proyecto.

El fin de la participación ciudadana en el proceso de evaluación de impactos, permite a las autoridades conocer los criterios de la comunidad en relación al proyecto que va a generar impacto ambiental, con el propósito de transparentar las actuaciones y actividades, como base de la gobernabilidad y desarrollo de la gestión ambiental.

3.3. MARCO INSTITUCIONAL

3.3.1. Ministerio del Ambiente

El Ministerio del Ambiente es la autoridad ambiental nacional rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de otras competencias de las demás instituciones del Estado.

Le corresponde dictar las políticas, normas e instrumentos de fomento y control a fin de lograr el uso sustentable y la conservación de los recursos naturales, encaminados a asegurar el derecho de los habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar el desarrollo del país.

La Ley de Gestión Ambiental señala en el Art. 9 literal g) las atribuciones del Ministerio del Ambiente. Entre ellas está la de dirimir conflictos de competencias que se susciten entre los organismos integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Este Ministerio conforme al Art. 20 de la Ley de Gestión Ambiental debe emitir licencias ambientales sin perjuicio de las competencias de las entidades acreditadas como autoridades ambientales de aplicación responsable.

El Sistema Único de Manejo Ambiental en el Artículo 3 define al Ministerio del Ambiente como la Autoridad Ambiental Nacional y según el Artículo 12 le otorga a este ministerio ciertas competencias exclusivas para otorgar licencias ambientales lo cual le convierte en Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable en los siguientes casos:

- Proyectos específicos de gran magnitud, declarados de interés nacional de manera particularizada por el Presidente de la República mediante decreto ejecutivo; así como proyectos de gran impacto o riesgo ambiental, declarados expresamente por la Autoridad Ambiental Nacional.
- Actividades o proyectos propuestos cuyo promotor sería la misma autoridad ambiental de aplicación, excepto que ésta sea un municipio, caso en el cual el licenciamiento ambiental corresponderá al respectivo Consejo Provincial siempre y cuando el Consejo Provincial tenga en aplicación un subsistema de evaluación de impacto ambiental acreditado, caso contrario la autoridad líder se determinará de acuerdo a lo establecido en el Artículo 11;
- Actividades o proyectos propuestos cuyo licenciamiento ambiental en razón de competencia territorial correspondería al ámbito provincial cuando la actividad, proyecto o su área de influencia abarca a más de una jurisdicción provincial.

3.3.2. Ministerio de Salud Pública

El Ministerio de Salud Pública es el organismo competente en materia de salud, en el orden político, económico y social y, la Dirección Nacional de Salud, cuya sede es la ciudad de Guayaquil, en el orden técnico-administrativo, normativo, directivo, ejecutivo y evaluador.

Toda materia o acción de salud pública o privada, será regulada por las disposiciones contenidas en la Ley de Salud, en las Leyes Especiales y en los Reglamentos.

En aquellas materias de salud vinculadas con la calidad del ambiente, regirá como norma supletoria la Ley de Salud, la Ley del Medio Ambiente, conforme lo establece la Disposición General Primera de la Ley de Gestión Ambiental.

3.3.3. Ministerio de Relaciones Laborales

La autoridad en materia laboral es el Ministerio de Relaciones Laborales, a éste le corresponde la reglamentación, organización y protección del trabajo y demás atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral. Este ministerio a través del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo vigila la aplicación del Reglamento de Salud Ocupacional.

3.3.4. Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC)

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural es una institución del sector público que goza de personería jurídica. Está adscrito a la Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Entre otras, tiene las siguientes funciones y atribuciones: investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el patrimonio cultural en el Ecuador; así como regular de acuerdo a la Ley todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

El **INPC** es hasta el momento, la entidad depositaria de la responsabilidad de la **protección del Patrimonio Cultural de Quito** y quien la delegó a la Comisión Especial de Áreas Históricas del Concejo Metropolitano de Quito. Administrativamente, esa tarea la comparte con las dependencias municipales de Planificación, de Cultura y de Administración Zonal; y con el Fondo de Salvamento del Patrimonio Cultural FONSAL, actualmente Dirección Municipal de Patrimonio.

3.3.5. Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre

El Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre es la máxima autoridad nacional dentro de la organización y control del tránsito y del transporte terrestre. La Comisión dicta las políticas generales sobre tránsito y transporte y dispone su ejecución a través de los organismos técnicos. Sus resoluciones son obligatorias.

El Directorio de la Comisión Nacional de Tránsito está compuesto, de conformidad con la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre por catorce vocales, nueve de ellos representantes de diversos organismos del sector público y cinco del sector privado. Los vocales del Consejo representan a los siguientes organismos:

Ministerio de Gobierno, Ministerio de Educación, Ministerio de Obras Públicas, Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, Comisión de Tránsito del Guayas, Comandante General de Policía, Dirección Nacional de Tránsito, Consejos Provinciales del país, Municipios del Ecuador, ANETA, Federación Nacional de Choferes, Transportistas y Federación de Transporte Pesado.

3.5.7 Secretaría Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito

La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr) en el Distrito Metropolitano de Quito es la Secretaría de Ambiente dentro del ámbito de sus competencias, y tiene un rol regulador, coordinador, normativo, controlador y fiscalizador.

En materia de prevención y control de la contaminación ambiental, a la Secretaría Ambiental le corresponden, entre otras, las siguientes obligaciones:

- a) Establecer costos por vertidos y otros cargos para la prevención y control de la contaminación y conservación ambiental, acorde con las atribuciones ejercidas. Los fondos que se recauden por este concepto, serán destinados exclusivamente a actividades de conservación ambiental, prevención y control de la contaminación.
- b) La Comisaría Metropolitana Ambiental y las Comisarías de Salud y Ambiente son las encargadas de velar por el cumplimiento del marco legal ambiental vigente y sancionar el incumplimiento a lo dispuesto en la normativa.
- c) Regular, fiscalizar y auditar la participación de sus delegados, reconocidos por la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente DMMA.
- d) Incluir la participación ciudadana en los procesos de evaluación de impacto ambiental.
- e) Iniciar las acciones legales a que haya lugar.
- f) Emitir licencias ambientales, dentro de su jurisdicción y previo el cumplimiento del respectivo proceso de aprobación.

IV DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LÍNEA BASE:

El Diagnóstico Ambiental – Línea Base permitirá describir y caracterizar el área en donde opera la Planta de Seguridad Documentaria, incluidas sus áreas de influencias, y servirá de parámetro para la identificación de posibles impactos y así poder estructurar el Plan de Manejo Ambiental y definir el Plan de Monitoreo Ambiental.

Como parte del Diagnóstico Ambiental – Línea Base, en el Componente Socio-económico y Cultural, se analizará con especial interés la organización social local, datos demográficos, condiciones de vida (salud, educación, vivienda, estratificación social, infraestructura básica, estaciones de servicio, etc.) y actividades productivas.

- Para la preparación de la Línea Base - Diagnóstico Ambiental se usará como parte de la fuente de información la proporcionada por el Instituto Geográfico Militar, para su revisión y análisis.

En la fase de campo se pondrá especial interés en la identificación de los aspectos e impactos ambientales y sociales significativos asociados a las actividades operativas de la planta.

Se realizarán mapas temáticos para cada una de las partes de los componentes ambientales y análisis realizados empleando Sistemas de Información Geográfica.

Considerando lo anterior, se realizará la evaluación de la situación actual de los siguientes componentes ambientales:

4.1. COMPONENTE ABIÓTICO (MEDIO FÍSICO)

4.1.1. Geología

El estudio de las características geológicas de un lugar son determinantes para la identificación de procesos geológicos activos como fallas, deslizamientos, asentamientos o reptaciones que puedan causar un daño a la infraestructura del área de estudio. Además de mostrar el origen y edades geológicas del planeta, la geología ayuda a identificar posibles amenazas como sismos, erupciones volcánicas, fracturas de macizos rocosos y otros, los cuales ponen en riesgo a poblaciones asentadas en estas zonas delicadas.

4.1.1.1. Metodología

Se efectúa una revisión bibliográfica de todos los aspectos geológicos, geomorfológicos, estructurales, geodinámicos y las diferentes unidades litológicas presentes en la zona de estudio. Esta información principalmente ha sido generada por instituciones del estado tanto educativas (EPN, UCE, etc.) como de servicio (IGEPN); también en otros estudios para trabajos subterráneos como colectores (ANGLOFRENCH) y pozos en lugares aledaños a la zona donde se encuentra la Planta.

4.1.1.2. Geología Regional

La evolución de la Cordillera de los Andes ocurre durante el período Cretácico producto de la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana, generando severos cambios como el desarrollo de la cordillera en sí y el replegamiento de la corteza. En el Anexo 4.1 Cartografía se encuentra el Mapa Geológico Regional del Área de Influencia.

El Ecuador continental está subdividido en 5 regiones principales, cada una con características geológicas y geomorfológicas diferentes:

- Costa (Co)
- Cordillera occidental (CW)
- Depresión interandina (ID)
- Cordillera real (CR)
- Cuenca oriente (OB)

Enmarcados dentro del área de localización de la Planta de Seguridad Documentaria del IGM, se describirán únicamente las unidades correspondientes.

Cordillera Occidental (CW): Compuesta básicamente por bloques oceánicos alóctonos los cuales se acrecieron contra la placa Sudamericana en el Cretácico Tardío y en el Eoceno Tardío (Feininger y Bristow, 1980; Égüez, 1986; Jaillar et al., 1995; Spinkings et al., 2005). En esta región se encuentran las formaciones Pallatanga y Macuchi.

La Formación Pallatanga aflora a lo largo del borde oriental de la Cordillera Occidental compuesta de rocas ultramáficas, basaltos y turbiditas de grano fino (Hughes y Pilatasig, 2002), separada del margen continental por una zona de sutura deformada (Calacalí – Pujilí – Pallatanga) y está considerada como la prolongación sur del sistema de fallas Cauca – Patía de Colombia (Litherland y Aspden, 1992). La base de la Formación Pallatanga ha sido datada de 87 – 84 Ma por Vallejo (2007) y los análisis químicos revelan una composición tipo plateau oceánico (Hughes y Pilatasig, 2002; Kerr et al., 2002; Vallejo et al., 2009), sugiriendo que la Formación Pallatanga se formó a partir de una pluma mantélica, probablemente, el antiguo punto caliente Galápagos (Spinkings et al., 2001; Kerr et al., 2002; Vallejo et al., 2009).

La Formación Macuchi aflora en el borde occidental de la Cordillera Occidental y su borde oriental coincide con la falla regional Chimbo – Toachi (Hughes y Pilatasig, 2002). Las rocas volcánicas y volcano-sedimentarias de esta formación han sido identificadas como parte de un arco de islas subyacidas por rocas tipo MORB (Boland et al., 2000) o por rocas con afinidad de plateau oceánico.

Depresión Interandina (ID): En el Ecuador, la Depresión Interandina se extiende desde 2° 30' S hasta la frontera con Colombia, cubre una longitud de 300 km aproximadamente y un ancho de entre 20 y 30 km (Hall et al., 2008) y está caracterizada por ser una depresión entre las cordilleras Occidental y Real.

Existen varias hipótesis acerca de la formación de la ID, una de ellas supone que se formó por un graben compresivo (anterior al Plioceno) como producto de un levantamiento de Los Andes ecuatorianos en el Mioceno y que a partir del Plioceno se ha comportado como un “restraining bend” a escala crustal, donde algunos pliegues de tendencia N-S a NNE se han formado, probablemente asociados a una estructura “flat and ramp” en profundidad (Ego y Sebrer, 1996).

4.1.1.3. Geología Local

La Planta de Seguridad Documentaria del IGM se encuentra emplazada dentro la Formación Machángara, su parte basal está compuesta por depósitos volcano-clásticos y en su parte superior por depósitos epiclásticos (Villagómez, 2003; Winkler et al., 2005).

Los depósitos volcano-clásticos, anteriormente llamados Formación Machángara, pertenecen en realidad al edificio Rucu Terminal (Jaya, 2009), activo entre 250 – 150 ka, parte del Complejo Volcánico Pichincha (Robin et al., 2010) y que sus depósitos afloran en varios drenajes de la loma El Batán – La Bota.

4.1.1.4. Geomorfología

El área de funcionamiento de la Planta de Seguridad Documentaria se caracteriza por ser parte de una ladera montañosa, específicamente, de la loma Itchimbia, la cual pertenece al Complejo Pichincha.

La geomorfología conjuga factores tectónicos, volcánicos y erosivos así, el primer conjunto, la parte alta, que se extiende en un ancho de 10 Km, va desde los 3000 a 4800 msnm, comprende una parte de la cordillera Occidental y está constituida de rocas volcánicas cuaternarias, presenta pendientes muy fuertes y numerosas quebradas, que forman redes de drenaje rectangulares, subparalelas y dendríticas, la mayoría de estas tienen una capacidad de carga importante y forman marcados cañones. La acción erosiva es intensa, principalmente, en estaciones de fuertes precipitaciones, provocando deslizamientos del terreno, erosiones de forma lineal y regresiva, también rupturas de taludes, que modelan los fondos de los valles en forma de V.

Este conjunto se divide en tres subconjuntos: la zona de piedemonte, corresponde a las estribaciones Orientales de la Cordillera Occidental y ocupa una franja situada entre los 2800 y 3000 m de altitud, se caracteriza por depósitos coluviales, pequeños conos y taludes de derrubio, así como por conos de deyección; la zona baja es en donde se asienta la mayor parte de la ciudad de Quito, formada por depósitos aluviales y lacustres, relieves bajos con pendientes de hasta 12%, salvo en el Panecillo y el Itchimbia en donde alcanzan al 60%. La zona Oriental, representada por un escarpe de falla, que presenta una alineación de facetas trapezoides (cadenas de colinas), con una altura de 300 a 400 m.

4.1.1.5. Peligro Sísmico

El Ecuador pertenece a la región denominada Cinturón de Fuego del Pacífico, compartida por casi todas las costas continentales e insulares bañadas por el Océano Pacífico, y donde se libera el 85% de la energía sísmica que libera el planeta en forma de terremotos, principalmente. El nivel de sismicidad en el Ecuador es relativamente alto, los sismos con magnitud mayor a 5.0 son frecuentes y muchos de ellos ocurren en las placas superficiales causando a menudo daños en las estructuras.

Es reconocido el hecho de que la subducción de la Placa de Nazca dentro de la Placa Sudamericana es la principal fuente de generación de sismos tectónicos en el Ecuador. A este hecho se añade un complejo sistema de fallamiento local superficial que produce sismos

importantes en todo el territorio ecuatoriano. En el catálogo sísmico ecuatoriano se puede encontrar intensidades macrosísmicas sentidas de 8 MSK y mayores, y con sismos de magnitudes de 7 y 8. Durante el siglo XX han ocurrido al menos 7 sismos con magnitud $M_s > 7.5$, y es de resaltar que el quinto sismo más fuerte registrado en el planeta, desde que se dispone de instrumentación, fue el sismo frente a las costas de Esmeraldas, a 250 Km al oeste de Quito, cuya magnitud fue $M_s=8.8$, y del cual se ha estimado una probabilidad del 60% de que pueda repetirse en estos años (Kanamori, H; McNally, K, 1982).

La ciudad de Quito está a merced de sismos severos de subducción, como el de Esmeraldas, de sismos con hipocentro ubicados en el callejón interandino, y también sismos con foco al este de la ciudad, cercanos a las estribaciones de la cordillera oriental. En sus 460 años de historia sísmica, la ciudad ha experimentado intensidades superiores a 6 en más de 25 ocasiones. Los eventos ocurridos en los años 1587, 1755, 1797, 1868 y 1949 (el más severo) con focos ubicados sobre fallas en el callejón interandino han producido intensidades incluso mayores a 7 (Yépez, H. et al; 1993). Por otro lado, los más recientes eventos que ha sufrido la ciudad, el de 1987 ($M_s=6.9$) y de 1990 ($M_s=4.9$), localizados a 80 y 10 km al este, respectivamente, han causado daños, tanto estructurales como no estructurales en la ciudad. En el Anexo 4.1 Cartografía se adjunta el Mapa de Peligro Sísmico.

4.1.1.6. Peligro Volcánico

Si analizamos las características de la estructura urbana del Distrito Metropolitano de Quito, claramente podemos establecer que el riesgo volcánico al que está sometida la ciudad no solamente constituye la presencia del volcán Pichincha que está ubicado a 12 km de Quito, sino las potenciales erupciones de los volcanes Cotopaxi y Pululahua (este último se encuentra dentro del área urbana), a las que se sumarían las amenazas de los volcanes activos Cayambe y Antisana, que en caso de erupción, impactarían a los sistemas de abastecimiento de la ciudad (Yépez, H.)

El Complejo Volcánico Pichincha ubicado al oeste de la ciudad es el más cercano sistema activo que hace algunos años entró en proceso de erupción. Las evidencias de actividad de este complejo se encuentran en algunos lugares como la cuchilla de El Cinto, La Cima de la Libertad, El Panecillo, El Itchimbia y la Loma de Puengasí, con lavas de tipo basal con edades de entre 1.1 – 0,9 ka. En el Anexo 4.1 Cartografía se adjunta el Mapa de Peligro Volcánico.

4.1.2. Suelos

El suelo es uno de los recursos más importantes de la naturaleza, ya que sobre este se realizan un sinnúmero de actividades desde productivas hasta el asentamiento de centros urbanos. Inclusive, el suelo es utilizado para la disposición de desechos, la mayoría de veces, de forma antitécnica.

Por su capacidad de degradación, composición y características ecosistémicas, el suelo desempeña un papel muy relevante en el ambiente, sin embargo, su uso inadecuado lo ha llevado a sufrir fuertes procesos degradativos ya que no es utilizado de manera acorde a su capacidad real y muchas veces es sometido a “abusos” especialmente en el campo agrícola.

Por todo lo anterior, la caracterización de los suelos puede generar una idea de su vulnerabilidad ante cualquier amenaza de contaminación ambiental por actividades antrópicas, en este caso, los residuos generados por la Planta de Artes Gráficas del IGM.

4.1.2.1. Metodología

El análisis del componente suelos hace referencia a los diferentes paisajes identificados en la superficie ocupada por las instalaciones y sus áreas de influencia; cuyos objetivos consistirán en:

- Conocer las características físicas, químicas y de relieve de los suelos que forman parte de cada una de las unidades fisiográficas (paisajes) en la superficie ocupada por la planta y sus áreas de influencia;
- Identificar posibles sitios de contaminación al interior de estas áreas.
- Determinar las clases y usos de estos suelos.

Metodológicamente, el diagnóstico ambiental estará fundamentado en la información y documentación secundaria y en trabajos de investigación de campo.

La investigación incluye la recopilación, análisis y selección de la información secundaria producida por diferentes instituciones que han ejecutado estudios zonales o de proyectos, tanto documentales como cartográficas, entre los que se puede anotar: Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables (DINAREN), Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), SIGAGRO e Instituto Geográfico Militar (IGM).

4.1.2.2. Descripción

En términos generales, los suelos de la sierra ecuatoriana, y en particular los valles interandinos, en su mayoría, son fértiles, aptos para muchos tipos de cultivos; sin embargo, las pendientes presentan problemas de erosión.

Quito está ubicado sobre la hoya de Guayllabamba en las laderas orientales del estratovolcán activo Pichincha, en la parte occidental de los Andes. Casi todos los suelos originales del área metropolitana son de origen volcánico. Estos suelos tienen una retención de humedad extremadamente alta, pero no se consideran adecuados para uso agrícola debido a su localización en áreas muy empinadas.

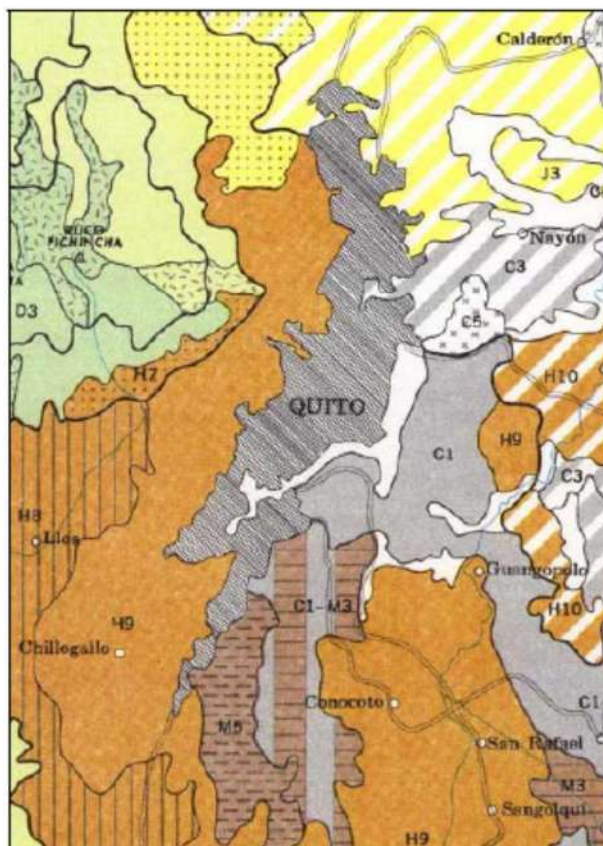
El contenido de materia orgánica es bajo (menos de 2%) o intermedio (entre 2 y 4%), hay bajos niveles de nitrógeno y fósforo asimilables y los niveles de potasio son intermedios. El pH del suelo varía entre 6,5 y 8,0 (Gangotena et al, 1990).

Las características edafológicas y taxonómicas de Quito se han visto alteradas potencialmente debido a la urbanización, por lo que casi el 100 % del suelo ha sido alterado. Hacia la zona centro y norte (área de influencia de la Planta de Artes Gráficas), los suelos corresponden al grupo C, son suelos poco profundos erosionados, sobre una capa cementada (cangahua) a menos de 1 metro de profundidad.

Tiene un horizonte argílico bien diferenciado y de gran espesor, de color pardo oscuro a negro, texturas arcillo arenosas con incremento de arcilla en profanidad y un pH neutro. Relieve

moderado a fuertemente ondulados, pendientes mayores a 12%, es un suelo clasificado como UDICO DURIUDOLL según el "Soil Taxonomy, USDA, 1975" adoptado para el país.

FIGURA 4.1. MAPA DE SUELOS



Fuente: Mapa de suelos de Quito, ORSTOM, 1984

En cuanto al uso actual del suelo, esta área se determina como uso mixto dado que se encuentra influenciada por zonas residenciales, comerciales, recreativas y hospitalarias. Este análisis es importante ya que los límites permisibles para algunos parámetros ambientales dependen del uso actual del suelo (ejemplo: límites permisibles para ruido ambiental). En el Anexo 4.1 Cartografía se adjunta el Mapa de Suelos.

4.1.3. Climatología

La ciudad de Quito se encuentra ubicada en la región Sierra o Interandina del Ecuador. Está atravesada por la cordillera de los Andes que la recorre de norte a sur. La cordillera se divide en dos sistemas paralelos: Cordillera Oriental y Occidental, separados por una llanura longitudinal dividida en varios valles por nudos transversales, que se constituyen en gigantescas murallas montañosas con alturas que varían desde los 1.200 hasta los 4.000 msnm. Esta diversidad de alturas impuesta por la cordillera de los Andes, origina una gran variedad de climas y cambios considerables a cortas distancias.

4.1.3.1. Metodología

El estudio parte de la recopilación de información de estudios anteriores y de información proporcionada por la Secretaría Nacional del Agua y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAGUA - INAMHI) para posteriormente realizar el análisis y validación de la misma. La información a utilizar será a nivel mensual y anual para los siguientes parámetros:

- Temperatura.
- Humedad Relativa.
- Heliofanía y/o Nubosidad.
- Precipitación.
- Velocidad y Dirección del Viento.
- Evaporación.

Las estaciones meteorológicas que serán consideradas para la recolección de datos son aquellas que se encuentran más cercanas al área de influencia, teniendo en cuenta que el aspecto climático es un parámetro de tipo regional y no puntual. Las estaciones son las siguientes:

- Izobamba
- Quito Observatorio
- Quito Aeropuerto (Parque Bicentenario)
- Quito INAMHI

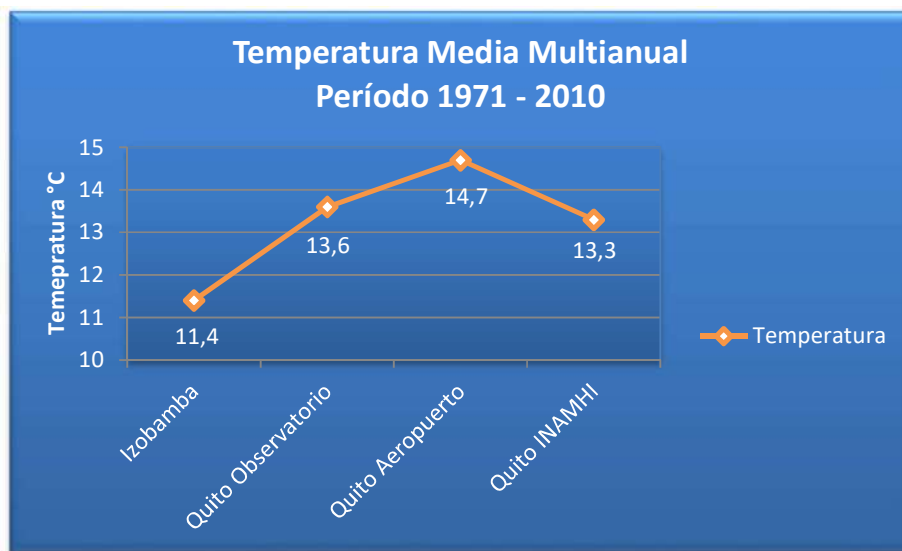
4.1.3.2. Temperatura

Las temperaturas medias son variables y los valores máximos por lo general se producen en el mes de agosto, en tanto que los menores valores de temperatura media no tienen un mes concreto en el que se producen.

La distribución espacial de la temperatura se representa gráficamente mediante el trazado de las isotermas o líneas que unen los puntos con igual temperatura (mensual, estacional o anual). En este caso, el método empleado para la obtención de las isotermas ha sido el de función radial de base.

La temperatura media por lo general se incrementa de sur a norte, excepto en Quito Aeropuerto, en donde se aprecia un pequeño descenso, debido a que la estación se encuentra ubicada en un lugar libre de grandes obstáculos.

GRÁFICO 4.1. TEMPERATURA MEDIA MULTIANUAL



Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI
Elaboración: MACROCONSULT

La tendencia de la temperatura media es a incrementarse, notándose mayores valores de cambio o tendencia de incremento en las estaciones que se encuentran ubicadas dentro de la ciudad.

En los últimos años, el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) se ha visto afectado por inundaciones, sequías y deslizamientos de tierra que han surgido de la confluencia de la variabilidad climática y el cambio climático. Como se observa en los gráficos, se estima que entre 1891 y 1999 la temperatura media en la parte urbana del DMQ aumentó entre 1,2°C y 1,4°C, mientras que la precipitación presentó una tendencia general al decrecimiento. Los impactos extremos y graduales del cambio climático afectan directa e indirectamente a los ecosistemas frágiles (como los páramos y bosques tropicales), así como a la disponibilidad de agua, la salud humana, la seguridad alimentaria y la generación hidroeléctrica, entre otros.

Asimismo, el Comité Nacional Sobre el Clima del Ministerio de Ambiente ratifica en la Comunicación Nacional de la República del Ecuador Sobre el Cambio Climático que existe una tendencia de aumento de temperatura con el tiempo basado en información de 14 estaciones localizadas en diferentes regiones geográficas. Además, dicha Comunicación indica que la tendencia de la precipitación con el tiempo es bastante irregular.

4.1.3.3. Precipitación

Las precipitaciones tienen una distribución espacial muy variable debido tanto a su orografía como a los factores que condicionan las mismas. En general, la estación lluviosa se inicia en el mes de octubre y se prolonga hasta mayo con una distribución bimodal, con dos picos máximos de precipitaciones que se producen en los meses de octubre y abril-marzo, siendo el mes más lluvioso marzo-abril, cuyos valores promedios oscilan entre 169,2 mm (Izobamba) y 126,2 mm (Quito INAMHI).

La época seca se extiende desde el mes de junio hasta septiembre. El mes más seco es el mes de julio cuando se registran valores en promedio que oscilan entre 20,2 mm (Quito INAMHI).

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los mayores valores, tanto de precipitación mensuales como anuales se producen en la parte sur del distrito y las mismas van decreciendo conforme avanzan hacia el norte, en tanto que en la parte oeste se producen mayores precipitaciones y decrecen hacia el este.

De otra parte, la intensidad de la lluvia influye notoriamente en el uso del suelo. Las lluvias de gran intensidad y de corta duración pueden ocasionar importantes daños, degradación de la estructura del suelo, erosión, inundaciones, daños en cultivos, etc.

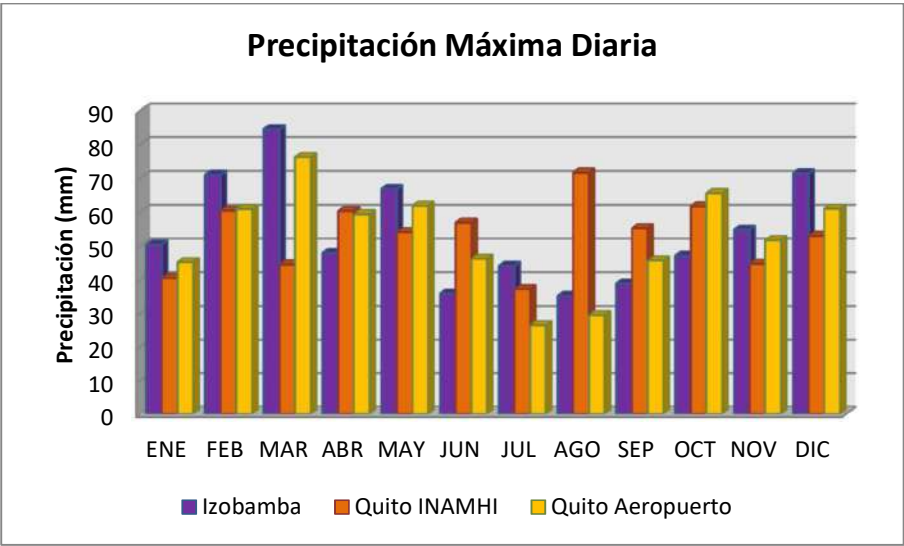
El estudio de las precipitaciones máximas es necesario en múltiples aplicaciones. Así, en hidrología para la estimación de avenidas es necesario conocer el valor de la máxima precipitación probable registrada para un determinado período de retorno. El período de retorno o de recurrencia (T) es el intervalo medio expresado en años en el que un valor extremo alcanza o supera al valor “x”, al menos una sola vez (Elías y Ruiz, 1979), así tenemos:

CUADRO 4.1 PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

ESTACION	ALTITUD	PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA [mm]											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Izobamba	3058	50,3	71	84,5	47,8	66,8	35,8	44	35,1	38,8	47	54,7	71,4
Quito INAMHI	2789	40,4	60,3	44,4	60,2	54	56,8	37,1	71,6	55,1	61,6	44,6	52,9
Quito Aeropuerto	2794	45,1	60,8	76,2	59,3	61,8	46,1	26,4	29,4	45,6	65,5	51,6	60,9

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI
Elaboración: MACROCONSULT

GRÁFICO 4.2. PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA



Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI
Elaboración: MACROCONSULT

4.1.3.4. Humedad Relativa

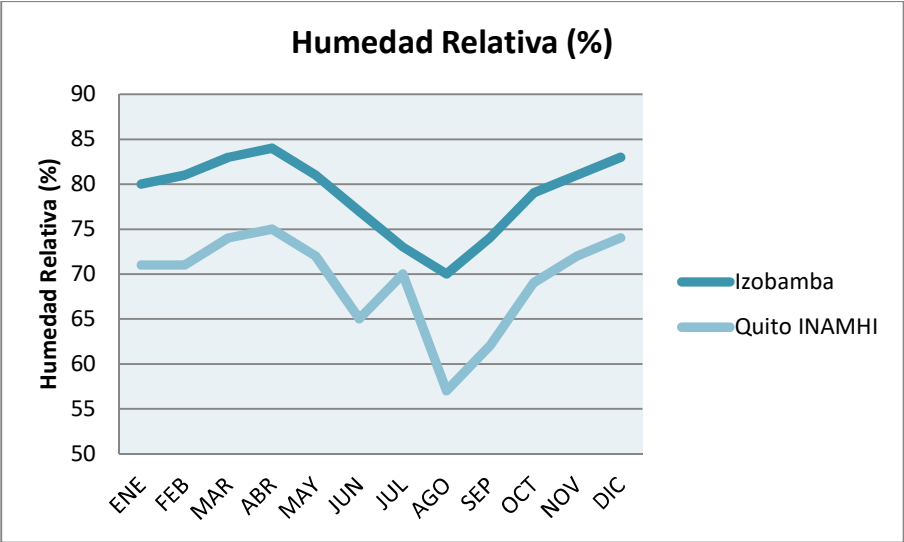
De acuerdo a la serie de valores analizados en las estaciones con mayor información (Izobamba y Quito INMAHI), la humedad relativa tiene la siguiente variación:

CUADRO 4.2 HUMEDAD RELATIVA

ESTACION	HUMEDAD RELATIVA [%]											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Izobamba	80	81	83	84	81	77	73	70	74	79	81	83
Quito INAMHI	71	71	74	75	72	65	70	57	62	69	72	74

Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI
Elaboración: MACROCONSULT

GRÁFICO 4.3. HUMEDAD RELATIVA



Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI
Elaboración: MACROCONSULT

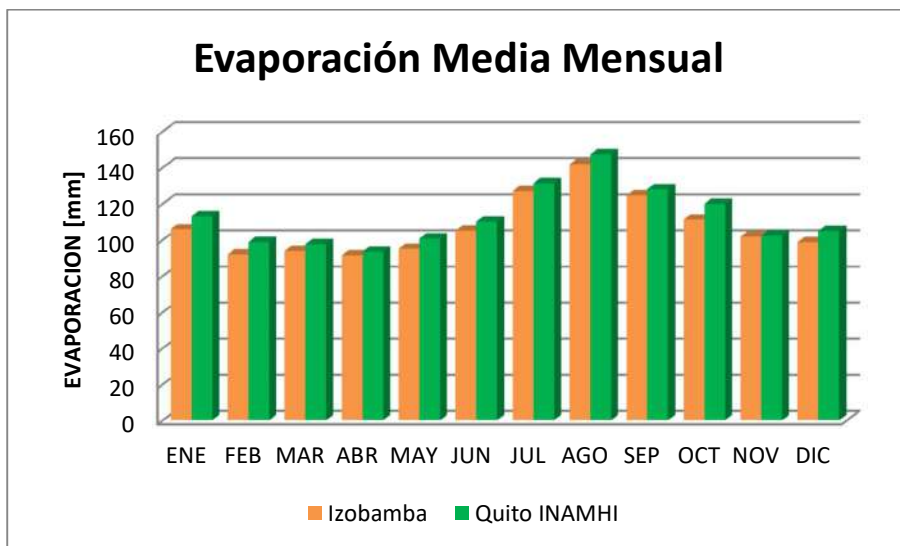
La humedad relativa va en concordancia con los niveles o épocas de precipitación, por tal motivo su distribución es similar al de la precipitación, con valores altos entre los meses de noviembre a abril, y sus valores más bajos registrados entre junio y septiembre.

4.1.3.5. Evaporación

La evaporación es la medida de cantidad de agua que es emitida hacia la atmósfera en su estado gaseoso desde la superficie terrestre a causa del incremento de temperatura por la radiación solar. La tasa de evaporación es directamente proporcional al grado de radiación solar que recibe la superficie terrestre, teniendo los mayores índices en la época de verano, específicamente, en el mes de agosto. En el año, se tiene un promedio acumulado de evaporación de 1.318 mm y sus valores mensuales tienen una distribución unimodal, es decir, inversa a la distribución de la precipitación.

En el siguiente gráfico se muestran los valores medios anuales obtenidos en las estaciones de Izobamba e Iñaquito.

GRÁFICO 4.4. EVAPORACIÓN



Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI
Elaboración: MACROCONSULT

4.1.3.6. Nubosidad

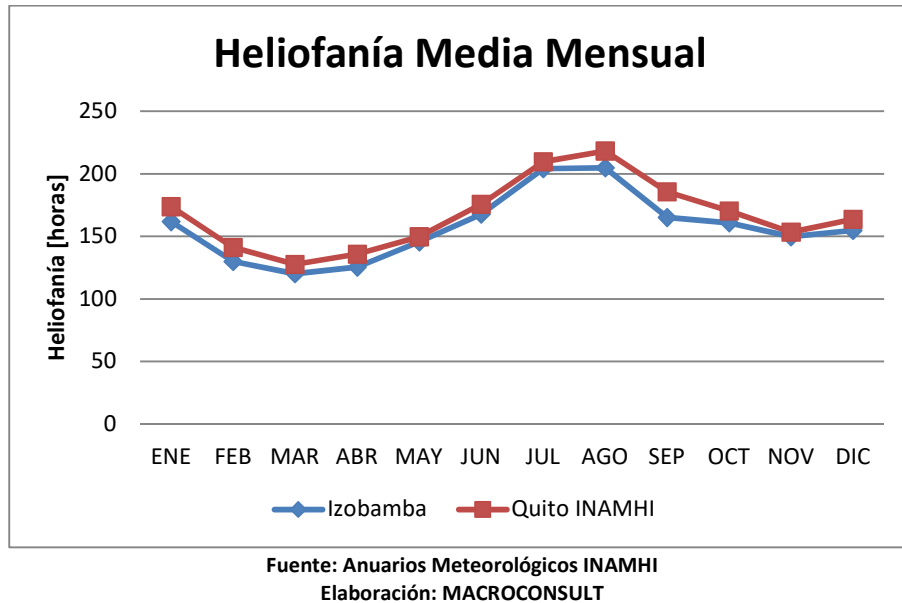
La nubosidad comprende la evaluación visual de la cobertura de nubes en el espacio atmosférico dividido en octas. Esta apreciación no suele ser exacta y depende de la experiencia del observador para determinar el valor de la cobertura.

En promedio, el cielo de Quito posee valores entre 5 y 6 correspondientes a parcialmente nublado, lo cual quiere decir, que la mayoría de veces se aprecia nubes en la atmósfera cubriendo más del 50% del espacio celestial.

4.1.3.7. Heliofanía

Es el tiempo en horas que permanece el brillo del sol y que se mide durante el período diurno (12 horas en el Ecuador) mediante el uso de aparatos de insolación, los cuales detectan los niveles de radiación a los que están expuestos. La heliofanía está relacionada con la nubosidad ya que la presencia de nubes opaca el ingreso de luz solar hasta la superficie terrestre.

GRÁFICO 4.5. HELIOFANÍA



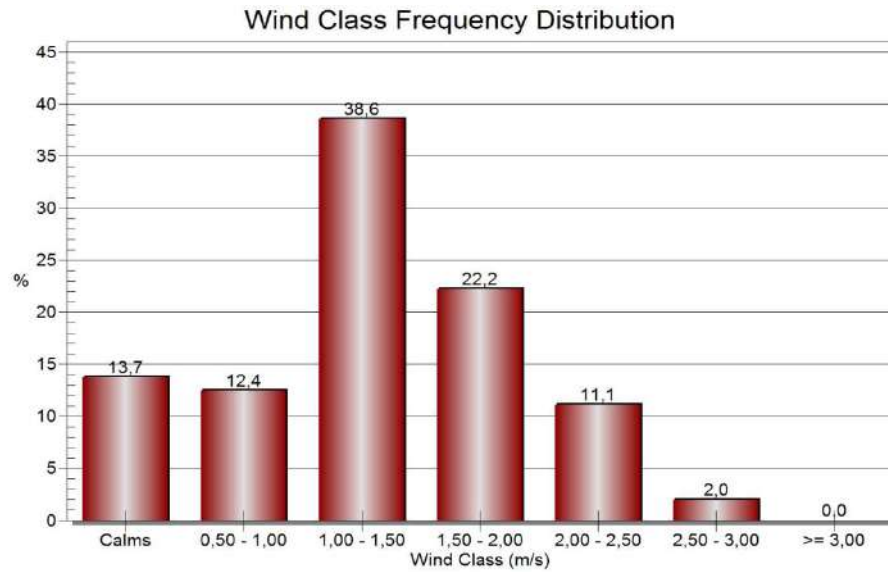
La distribución de heliofanía en las estaciones consideradas es similar, sin embargo los valores varían debido a la posición geográfica de cada estación y la influencia de la nubosidad, topografía y otros elementos adyacentes que podrían influir en la medición de este parámetro. Anualmente, se reportan valores acumulados promedio de entre 1899 y 2005 horas de heliofanía.

4.1.3.8. Viento

La caracterización del viento viene dada por su velocidad, dirección y frecuencia. Para la determinación de su comportamiento, es necesario evaluar todos los datos disponibles y que estos se encuentren de manera consecutiva.

Para el presente análisis, se utilizarán datos de la estación Izobamba, la cual posee la mayor cantidad de información. Mediante el uso de un software especializado y libre se procede a realizar la clasificación de frecuencias de viento de acuerdo a los datos ingresados, obteniendo el gráfico siguiente:

GRÁFICO 4.6. CLASES DE FRECUENCIAS DE VELOCIDADES DE LOS VIENTOS

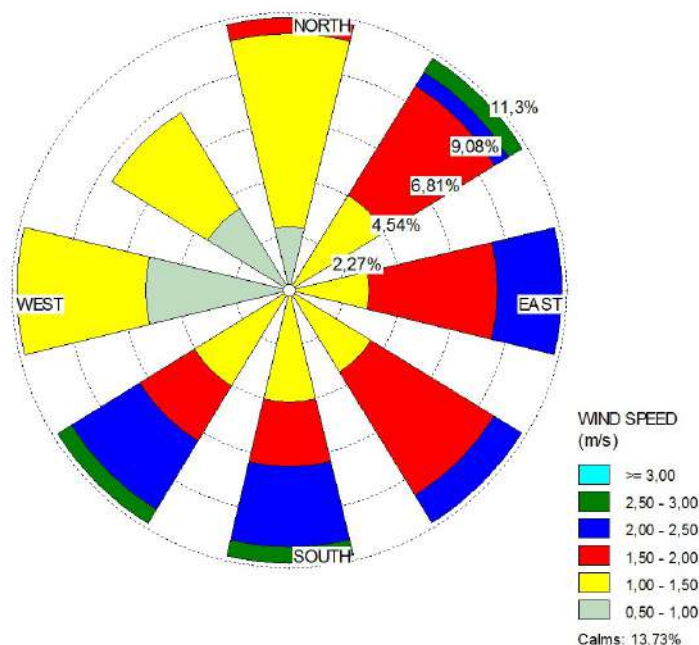


Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI
Elaboración: MACROCONSULT
Software: Freeware WRPLOT View 8.0

De acuerdo al gráfico, se observa que la mayor frecuencia de velocidad de viento recae en vientos con valores entre 1 y 1,5 m/s, lo cual es coherente ya que el promedio de viento anual es de 1,3 m/s. Mensualmente, entre junio y septiembre se presentan los vientos con mayor velocidad con promedios de entre 3,6 m/s a 4,5 m/s, justamente coincide con los meses de verano del hemisferio norte.

Para la determinación de la dirección, es necesario elaborar un gráfico tipo radial conocido como la “Rosa de los Vientos” en el cual se considera la velocidad, frecuencia y dirección del viento.

GRÁFICO 4.6. ROSA DE LOS VIENTOS



Fuente: Anuarios Meteorológicos INAMHI
Elaboración: MACROCONSULT
Software: Freeware WRPLOT View 8.0

De acuerdo a los resultados del gráfico, se observa que la dirección del viento es de preferencia S-SW, donde se aprecian mayores frecuencias de vientos superiores a 2 m/s. En el Anexo 4.2 se puede observar el reporte del software utilizado para esta modelación.

4.1.4. Hidrología e Hidrografía

El conocimiento de la influencia hídrica sobre la ubicación de un proyecto productivo es de real importancia, ya que se puede predecir el comportamiento de ciertos contaminantes generados por el proyecto o actividad, identificando su dinámica a lo largo de la cuenca y determinar su impacto sobre la fuente de agua receptora. Cuando se trata de instalaciones productivas puntuales, el análisis se centra en la microcuenca donde operan dichas instalaciones y donde su área de influencia respecto a la topografía y fuente hídrica componente de la misma.

4.1.4.1. Metodología

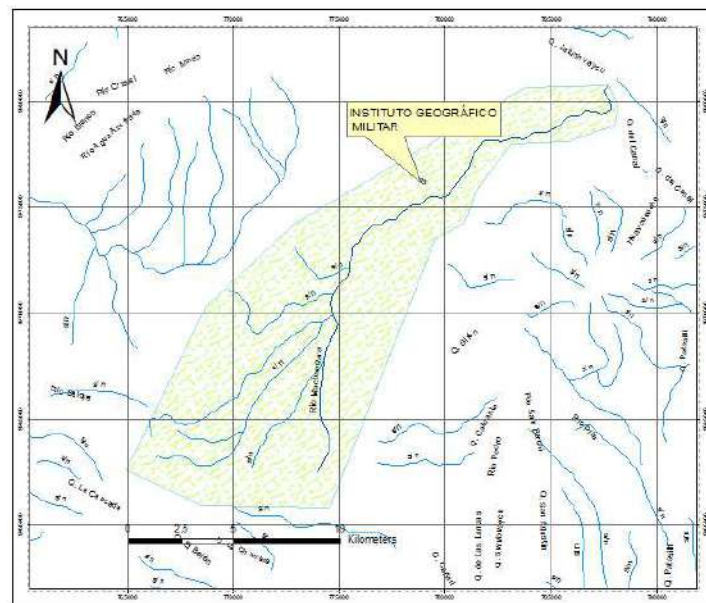
Mediante la obtención de información secundaria, geográfica y los anuarios hidrológicos y meteorológicos publicados por el INAMHI, se realizará una caracterización de la microcuenca en donde se encuentra ubicada la Planta de Artes Gráficas del IGM; así como también, se caracterizará la hidrografía de la zona presentando un esquema de ubicación respecto a al cauce de estudio.

Además, gran parte de la microcuenca se encuentra intervenida observando asentamientos humanos a lo largo de su cauce como por ejemplo, los barrios: La Vicentina, La Floresta, Monjas, Madrigal, Balcón del Valle, La Tola; ocasionando que la configuración real se vea alterada de manera significativa.

En el balance hídrico general, muestra un valor de -670,8 mm, lo cual muestra que existe mayor evaporación que precipitación promedio en el año dentro del área de la microcuenca... El área de la microcuenca se 16.000 hectáreas aproximadamente.

Entre el predio del Instituto Geográfico Militar y el cauce principal del río Machángara existe una distancia aproximada de 850 metros; la afectación que podría ocurrir como parte de las operaciones de la planta de artes gráficas sería de forma indirecta mediante las descargas de aguas servidas e industriales.

FIGURA 4.2. ESQUEMÁTICO MICROCUENCA DEL RÍO MACHÁNGARA



Elaboración: MACROCONSULT

4.1.5. Calidad del Agua

4.1.4.3. Metodología

La definición de calidad del recurso, constituirá la referencia básica para la planificación de acciones. La definición final se podrá hacer cuando se conozca la calidad del recurso y las afectaciones actuales del mismo.

Dentro de la metodología, se evaluará la calidad inicial del agua utilizada en la Planta de Artes Gráficas para los procesos de imprenta que se realizan diariamente. En este caso, se conoce previamente, que el agua proviene de la red pública del Distrito Metropolitano de Quito, por lo que los parámetros de referencia inicial serán los detallados en la Norma Técnica INEN 1108 Aguas potable, requisitos.

Posteriormente, y estará en el capítulo de Evaluación de Impactos Ambientales, se caracterizará el agua residual que se descarga al sistema de alcantarillado luego de ser utilizada durante todo el proceso de imprenta. Los análisis de agua inicial y residual, será efectuado por un laboratorio acreditado ante el Sistema de Acreditación Ecuatoriano (SAE).

4.1.4.4. Caracterización

La primera caracterización del agua se efectuó en uno de los lavaderos del complejo industrial, ubicado en las coordenadas: WGS84 778839E; 9976268N. El agua se tomó directamente de los grifos de los lavabos en donde se efectúa la limpieza de las piezas de cada máquina imprenta después de un periodo de trabajo.

FOTO 4.1. PUNTO DE TOMA DE MUESTRA DE AGUA



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

Luego del respectivo análisis en el laboratorio, se obtiene que los resultados se mantienen dentro de los límites permisibles estipulados en la Norma Técnica INEN 1108 Agua Potable – Requisitos; es decir, que el agua utilizada para el proceso industrial, es un agua de excelente calidad y apta para el consumo humano, como se muestra en el cuadro a continuación:

CUADRO 4.3. RESULTADOS DE MUESTREO DE CALIDAD DEL AGUA POTABLE

Parámetros	Resultado	Unidad	U K=2	Procedimiento de Ensayo	Método de Analítico	Analizado	Valor de Referencia (■)	Evaluación
Color*	9	U PtCo	2	PEE.EL.033	SM 2120 C	18/02/17 ALL	15	CUMPLE
Turbidez	1,7	NTU	0,50	PEE.EL.024	SM 2130 B	18/02/17 ALL	5	CUMPLE
Olor*	INODORO	---	---	---	SM 2150 B	18/02/17 ALL	No Objetable	---
Sabor*	INSIPIDO	---	---	---	SM2160	18/02/17 ALL	No Objetable	---
Antimonio*	0,0053	mg/L	0,0001	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	0,02	CUMPLE
Arsénico*	0,0036	mg/L	0,0001	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	0,01	CUMPLE
Cadmio*	N/D	mg/L	---	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	0,003	---
Bario*	N/D	mg/L	---	PEE.EL.035	3111 B	17/03/17 LIA	0,7	---
Boro*	0,3	mg/L	---	PEE.EL.035	3111 B	18/02/17	2,4	CUMPLE
Cobre*	0,0168	mg/L	0,0004	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	2	CUMPLE
Cromo*	N/D	mg/L	---	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	0,05	---
Fluoruros*	N/D	mg/L	---	---	HACH 8029	20/02/17	1,5	---
Cianuro*	0,001	mg/L	---	---	SM 4500 CN-	17/02/17 ALL	0,07	CUMPLE
Cloro Libre*	0,08	mg/L	---	PEE.EL.044	SM 4500 CI	18/02/17 ALL	0,3 a 1,5	CUMPLE
Manganeso*	0,0356	mg/L	0,0009	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	NO ESPECIFICA	---
Mercurio*	N/D	mg/L	---	PEE.EL.035	3112 B	17/03/17 LIA	0,006	---
Níquel*	N/D	mg/L	---	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	0,07	---
Nitritos*	N/D	mg/L	---	PEE.EL.052	SM 4500 NO2-	18/02/17 ALL	3,0	---
Nitratos*	0,2	mg/L	---	PEE.EL.040	SM 4500 NO3 E	18/02/17 ALL	50	CUMPLE
Plomo*	0,0002	mg/L	---	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	0,01	---
Selenio*	N/D	mg/L	---	PEE.EL.035	3113 B	17/03/17 LIA	0,04	---
Coliformes Fecales NMP*	<1	mg/L	---	---	HACH 8001	16/02/17 DEV	< 1,1	---

Fuente: Informe de Laboratorio ELICROM

Elaboración: MACROCONSULT

En el Anexo 4.3. Informes de Laboratorio, se muestra el informe detallado del muestro de calidad del agua.

4.1.6. Calidad del Aire

El estudio de la calidad del aire dentro del Distrito Metropolitano de Quito es importante puesto que, desde hace algunos años, se han empezado los controles y monitoreos de los contaminantes atmosféricos, especialmente, aquellas emisiones provenientes de fuentes fijas significativas y vehículos automotores.

Las emisiones provenientes de los vehículos automotores se han incrementado año tras año debido al crecimiento del parque automotor tanto dentro como fuera del Distrito, adicionalmente, el ingreso de vehículos desde los sectores aledaños a la ciudad aporta con las emisiones al aire y en mayores concentraciones durante los períodos de horas pico. A pesar de que aún no se han evidenciado episodios críticos de contaminación, la misión del Municipio a través de sus secretarías y empresas públicas, es la de prevenir eventos adversos de contaminación atmosférica.

4.1.7.1. Metodología

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La caracterización de la calidad del aire en el área de influencia de la Planta de Artes Gráficas del IGM se efectuará mediante la obtención de datos de concentraciones diarias reportadas por la Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico del Distrito Metropolitano de Quito (REMMAQ) para el último período comprendido entre septiembre de 2016 a marzo de 2017 en la estación Centro.

En función de esto datos se verificará si las concentraciones de los contaminantes se encuentran bajo los límites permisibles y también se describirán los momentos en los que se han encontrado valores diarios sobre los límites permisibles.

4.1.7.2. Caracterización

Según los datos del último período (septiembre 2016 a marzo de 2017) reportados por la REMMAQ, los niveles medios de calidad del aire son los siguientes:

CUADRO 4.4. VALORES MEDIOS DE CONTAMINANTES DEL AIRE

	O ₃	SO ₂	NO ₂	PM _{2,5}
SEPTIEMBRE	28,88	2,84	39,32	15,99
OCTUBRE	27,98	3,55	34,58	19,32
NOVIEMBRE	22,47	5,53	31,17	20,16
DICIEMBRE	18,93	6,06	34,05	21,80
ENERO	14,82	3,22	28,90	23,20
FEBRERO	16,59	2,20	26,73	16,36
MARZO	15,41	2,34	33,78	19,36
LIMITE PERMISIBLE ALERTA	200	200	1.000	150

Fuente: Registros diarios REMMAQ

Elaboración: MACROCONSULT

Fuente legal: Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente, Acuerdo Ministerial 050 del 07 de junio de 2011.

CUADRO 4.5. VALORES MÁXIMOS DIARIOS DE CONTAMINANTES DEL AIRE

	O ₃ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	PM _{2,5} [µg/m ³]
SEPTIEMBRE	102,86	56,13	98,53	52,73
OCTUBRE	99,59	27,41	111,85	61,92
NOVIEMBRE	89,87	95,74	79,98	85,48
DICIEMBRE	68,36	63,10	80,20	86,91
ENERO	68,16	39,23	76,68	837,34
FEBRERO	75,20	14,47	60,96	67,24
MARZO	63,92	11,32	69,07	80,38
LIMITE PERMISIBLE ALERTA	200	200	1.000	150

Fuente: Registros diarios REMMAQ

Elaboración: MACROCONSULT

Fuente legal: Norma Ecuatoriana de Calidad del Aire Ambiente, Acuerdo Ministerial 050 del 07 de junio de 2011.

Analizando los valores obtenidos, se observa que únicamente el contaminante correspondiente a PM_{2,5} sobrepasa los límites permisibles diarios para el nivel de alerta; este evento se produjo el 22 de enero entre las 13H00 y 14H00, posiblemente por una congestión de tráfico ya que ese rango corresponde a hora pico escolar.

Según datos de la REMMAQ, no existen otros eventos de esa magnitud por lo que se puede concluir que durante el último período, la calidad del aire se mantenido en niveles muy aceptables, especialmente en el área de influencia de la Planta de Artes Gráficas del IGM.

Debido a que el PM₁₀ no se ha reportado para la estación Centro en el período de estudio, se efectuó un monitoreo de referencia en el cual se obtuvo la concentración diaria de 46,48 µg/m³, concentración debajo del límite de alerta equivalente a 250 µg/m³.

4.1.7. Ruido

El ruido es sonido no deseado, y en la actualidad se encuentra entre los contaminantes más invasivos. El ruido del tránsito, de aviones, de camiones de recolección de residuos, de equipos y maquinarias de la construcción, de los procesos industriales de fabricación, de cortadoras de césped, de equipos de sonido fijos o montados en automóviles, por mencionar sólo unos pocos, se encuentran entre los sonidos no deseados que se emiten a la atmósfera en forma rutinaria.

El problema con el ruido no es únicamente que sea no deseado, sino también que afecta negativamente la salud y el bienestar humanos. Algunos de los inconvenientes producidos por el ruido son la pérdida auditiva, el estrés, la alta presión sanguínea, la pérdida de sueño, la distracción y la pérdida de productividad, así como una reducción general de la calidad de vida y la tranquilidad.

4.2.1.1. Metodología

La caracterización de las emisiones de ruido se lo efectuará midiendo los niveles de presión sonora (NPS) existentes en el ambiente (ruido de fondo) y aquellos emitidos como consecuencia de las operaciones de la Planta de Artes Gráficas del IGM.

Para ello, un laboratorio acreditado por el SAE, efectuará la recolección de datos mediante el uso de un sonómetro tipo II integrador y posteriormente efectuará el análisis y correcciones de los NPS obtenidos. Para el presente estudio, se efectuarán dos tipos de mediciones: Ruido Externo (Ambiental) y Ruido Interno (Industrial).

El Ruido Externo corresponde al ruido ambiental propiamente dicho y el cual caracteriza los niveles de emisión hacia el ambiente y los ecosistemas junto al área de influencia directa de la fuente.

El Ruido Interno se refiere a las emisiones de maquinaria industrial y que son percibidas por los trabajadores del complejo industrial, en este caso, el ruido se caracteriza desde un punto de vista de salud laboral.

4.2.1.2. Caracterización

El muestreo de ruido se lo realizó en tres puntos: 1 para ruido externo o ambiental y 2 para ruido interno o industrial. Los puntos seleccionados son los siguientes:

CUADRO 4.6. PUNTOS DE MUESTREO DE RUIDO AMBIENTAL

Código	Coordenadas WGS 84		Tipo	Descripción
	Este	Norte		
IGM-07-03-2017-RE-1	778869	9976312	Externo	Extremo norte de la planta
IGM-07-03-2017-RI-1A	778897	9976277	Interno	Complejo industrial
IGM-07-03-2017-RI-1B	778898	9976274	Interno	Área de revisión

Fuente: Informe de Laboratorio ELICROM

Elaboración: MACROCONSULT

Los resultados de la medición ruido se muestran en los siguientes cuadros:

CUADRO 4.7. RESULTADOS DE MUESTREO DE RUIDO EXTERNO

Punto	Lugar de Medición	L _{keq} = L _e +K _{bf} [dB]	L _{max} dB	Incertidumbre [dB]	*Valor máximo permisible	Evaluación
1	EXTREMO AL NORTE DE LA PLANTA	49,0	54,0	± 9,0	55	CUMPLE

Fuente: Informe de Laboratorio ELICROM

Elaboración: MACROCONSULT

CUADRO 4.8. RESULTADOS DE MUESTREO DE RUIDO INTERNO

Lugar de Medición	Fecha	Hora inicial	Hora final	Tiempo total de medición	*Valor encontrado NPSeq dB(A)	*Límite máximo permisible dB(A)	Evaluación
COMPLEJO INDUSTRIAL	07-03-17	10:06:30	10:09:30	3 MIN	77,0	85,0	CUMPLE
	07-03-17	10:11:00	10:14:00	3 MIN	75,7	85,0	CUMPLE
	07-03-17	10:14:30	10:17:30	3 MIN	76,6	85,0	CUMPLE
ÁREA DE REVISIÓN	07-03-17	10:21:05	10:24:05	3 MIN	76,3	85,0	CUMPLE
	07-03-17	10:24:30	10:27:35	3 MIN	76,5	85,0	CUMPLE
	07-03-17	10:28:30	10:31:35	3 MIN	75,7	85,0	CUMPLE

Fuente: Informe de Laboratorio ELICROM

Elaboración: MACROCONSULT

De acuerdo a los resultados del muestreo, se muestra que los niveles de ruido externo no sobrepasan los límites permisibles establecidos en la ley ambiental vigente para el sector residencial mixto. El ruido de fondo es de 49 dBA lo cual es un valor relativamente bajo y muy por debajo de los niveles medios de la ciudad debido al poco tránsito vehicular que se presenta en el área de influencia.

Los niveles de ruido interno también se encuentran dentro de los niveles límite estipulados en las tablas del Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, sin embargo se debe notar que únicamente se encontraban operando dos máquinas mientras que el resto se encontraba mantenimiento, lo que probablemente sugiere que existan escenarios con niveles de ruido superiores a 90 dBA por lo tanto, es indispensable mantener un buen monitoreo de ruido interno o industrial.

El detalle del informe de ruido se puede verificar en el Anexo 4.3 Informes de Laboratorio.

4.2. MEDIO BIÓTICO

Dado que el área de estudio ha sido sometida a una intervención total, la metodología sugerida para la caracterización ambiental es una evaluación rápida, para lo cual se realizarán recorridos de campo en el área de influencia del proyecto, observaciones e identificaciones directas, y, recopilación de información secundaria.

4.2.1. Caracterización Biológica del Área de Influencia

4.3.1.1. Metodología

Para la caracterización de la flora y fauna del área de influencia, se aplicará la siguiente metodología:

- Analizar y validar la información existente encontrada en bibliografía generada por la Secretaría de Ambiente del DMQ, Ministerio del Ambiente del Ecuador, Jardín Botánico de Quito, etc.
- Procesamiento de información de acuerdo a la zona de ubicación de la planta y las especies que se encuentran dentro del área del complejo industrial.
- Se efectuará una campaña rápida de observación de fauna, el hábitat y el estrato en el que se hizo la observación. Cabe recalcar que no se trazarán transectos específicos para observaciones directas.

Además se verificará que no existan áreas de interés ecológico, zonas de vida o ecosistemas identificados dentro del área de influencia del presente estudio.

4.3.1.2. Sistemas ecológicos presentes en el DMQ

En el DMQ se ha identificado un total de 7 ecosistemas, desde páramos húmedos hasta bosques pluviales montano bajos, los cuales cubren aproximadamente un 35% de la superficie del Distrito. De manera general, los sistemas ecológicos con mayor presencia en el DMQ corresponden a los bosques montanos pluviales de los Andes del Norte, seguidos por los pajonales altimontanos y montanos paramunos, los bofedales altimontanos paramunos y los arbustales montanos de los Andes del Norte.

A diferencia de los bosques y arbustales xéricos interandinos montano bajos, los bosques pluviales montano bajos y altimontanos Norte Andinos siempreverdes, son los sistemas ecológicos más fragmentados e intervenidos. A continuación se realiza la descripción elaborada por Josse et al. (2003) del ecosistema más próximo al área de influencia de la Planta de Artes Gráficas.

Bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes: Los bosques altimontanos norte-andinos siempreverdes, ubicados a una altura entre 2.800 msnm y 3.200 msnm, son bosques bajos a medios, generalmente densos, con 2 estratos leñosos, abundantes epífitas y musgos; los árboles presentan troncos ramificados desde la base y crecen en laderas montañosas con suelos húmedos pero bien drenados. Este tipo de ecosistema, dada la gran fragmentación y conversión

en el uso de suelo, presenta remanentes en mayor proporción en Lloa y Nono y, de manera más dispersa, en Amaguaña, La Merced, Pifo, Checa y San José de Minas. Entre las especies vegetales dominantes de estos bosques, están algunas especies de los géneros *Weinmannia*, *Gynoxis*, *Clethra*, *Miconia*, *Hedyosmum*, y especies como el quishuar (*Buddleja incana*) y el aliso (*Alnus acuminata*).

Bosques montanos pluviales de los Andes del Norte: Bajando las vertientes occidentales de la cordillera occidental siguen los bosques montanos pluviales de los Andes del Norte, aproximadamente desde los 1.700 msnm hasta 2.200 msnm. De manera similar que los bosques altimontanos, son bosques cuyos árboles están cargados de abundante musgo y cuya altura de dosel varía entre los 15 a 25 m. Tienen una gran presencia de epífitas, especialmente orquídeas, helechos y bromelias. Se ubican en laderas y crestas montañosas, con suelos bien húmedos y drenados sobre sustratos diversos. Según la orientación de la pendiente, pueden estar rodeados diariamente de una capa de niebla que incide en su funcionamiento y estructura. Algunas de las especies presentes en este ecosistema, corresponden a los géneros *Weinmannia*, *Clusia*, *Prunus*, *Clethra*, *Hedyosmum*, *Ocotea*, y entre las especies podemos mencionar al olivo (*Podocarpus oleifolius*), pumamaqui (*Oreopanax* spp.), palmas de la familia *Arecaceae*, más conocidas como palmas de cera y de ramos (*Ceroxylon* spp.), y la cascarilla (*Cinchona pubescens*).

4.3.1.3. Flora

Actualmente existe en Quito una gran variedad de tipos de vegetación, diferenciados de acuerdo al tipo y la localización de los espacios urbanos, así como por los objetivos asignados a la cubierta vegetal por parte de los habitantes. Cada área posee también un potencial específico para sembrar y mantener vegetación en el futuro.

En el análisis se incluyen todos los tipos de vegetación de la zona urbana y periurbana, con el fin de ayudar en el manejo integrado del ecosistema forestal urbano en el área metropolitana de Quito. Se discuten bosques, árboles frutales, ornamentales y arbustos, así como plantas herbáceas, pastos, flores y cultivos alimenticios. Este enfoque se justifica porque la vegetación urbana de cualquier tipo comparte funciones sociales y ecológicas, así como por el reconocimiento de la existencia de muchos vínculos actuales y potenciales entre las actividades y prácticas relacionadas con cada tipo de vegetación urbana, incluyendo silvicultura, horticultura, paisajismo, jardinería decorativa y agricultura.

El tipo, la cantidad y localización de la vegetación en Quito, junto con elementos artificiales de la ciudad (edificios, infraestructura de servicios, sistema de calles, etc.) se combinan para definir la estructura y composición del ecosistema forestal urbano. Estos elementos se discutirán separadamente para el núcleo urbano y las zonas periurbanas del área metropolitana.

Las áreas verdes urbanas, como el Parque Metropolitano Guanguiltagua y el Parque Itchimbía, presentan una baja diversidad, influenciada por su tamaño y por la transformación de sus hábitats originales a monocultivos de especies exóticas, como el eucalipto; sin embargo, mantienen pequeños remanentes de vegetación arbustiva, donde aún conservan poblaciones relictuales de especies de vertebrados e invertebrados, algunas categorizadas como amenazadas a nivel nacional; en el caso del Parque Itchimbía, se observa la visita de especies de aves migratorias. De manera general, se puede comparar la alta concentración de especies de flora y fauna del DMQ con zonas tropicales de la Amazonía y la región biogeográfica del Chocó (MECNDMA, 2007).

Existe una diversidad considerablemente alta de especies arbóreas en parterres y veredas de las redes de arterias principales y calles residenciales. Los árboles son sobre todo de especies exóticas, aunque recientemente ha existido una disminución marcada de la producción y siembra de algunas de las especies introducidas más comunes, particularmente pino (*Pinus spp.*), ciprés (*Cupressus macrocarpa*), eucalipto (*Eucalyptus globulus*), platán (*Platanus orientalis*) y acacia (*Acacia dealbata* y *Acacia melanoxylum*). Recientemente se ha sembrado una mayor proporción de especies nativas, junto con otras exóticas antes menos frecuentes o inexistentes en las calles de Quito (aunque pueden haber existido en parques y jardines privados). Otras especies apreciables son: fresno (*Fraxinus chinnensis*), tilo (*Sambucus nigra*), palma yuca (*Yucca sp.*), cepillo blanco (*Callistemon viminalis*), palma cococumbi (*Parajubaea cocoides*) y aliso (*Alnus jorullensis*).

FOTO 4.2. PALMA COCOUMBI, *PARAJABAEA COCOIDES* (PATRIMONIAL)



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FOTO 4.3. CEPILLO BLANCO, *CALLISTEMON VIMINALIS*



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

La mayoría de áreas de Quito tienen clima y condiciones del suelo lo suficientemente favorables como para permitir el crecimiento espontáneo de maleza. Crecen sobre todo hierbas y pequeñas plañías herbáceas, así como algunas especies de matorral. La observación informal revela que el kikuyo exótico (*Pennisetum clandestinum*) coloniza predominantemente las áreas no construidas, los lotes vacíos, cunetas, espacios verdes no atendidos, etc. Además, el kikuyo con frecuencia se siembra intencionalmente como césped en parques públicos y lotes privados de todo tipo (residencial, institucional, etc.). Esta especie es extremadamente resistente e invasiva, tiene una fácil diseminación vegetativa y tolera bien las duras condiciones urbanas. A más del kikuyo existen otros tipos de maleza en la ciudad, aunque no existe una lista de las especies encontradas. No todas las hierbas y plantas herbáceas de los espacios urbanos son maleza, y en las pocas quebradas no rellenas y áreas ribereñas de la ciudad aún se encuentran algunas especies herbáceas nativas.

4.3.1.4. Fauna

El DMQ, presenta una alta diversidad biológica, derivada de la heterogeneidad de paisajes presentes en él. Esta diversidad se halla representada, sobre todo, en los macizos de vegetación ubicados desde las estribaciones del volcán Pichincha hasta el nudo de Mojanda. Ciertos grupos de vertebrados (ranas de cristal y colibríes) alcanzan un mayor grado de diversificación en las estribaciones de la cordillera; en cambio, la diversidad disminuye significativamente en los valles interandinos secos (MECN-DMA, 2007).

Entre las especies más comunes en las áreas urbanas de la ciudad de Quito, se puede encontrar: palomas (*Columba livia*), gorrión nativo (*Zonotrichai capensis*), gorrión europeo (*Passer domesticus*), tórtola (*Zenaida auriculata*), mirlo (*Turdus fuscater*), quinde herrero (*Colibri coruscans*), rana marsupial (*Gastrotheca riobambae*), guagsa (*Stenocercus guentheri*), ratón común (*Mus musculus*), raposa (*Didelphis marsupialis*).

FOTO 4.4. PALOMA, ZENaida AURICULATA



Fuente: <http://neotropical.birds.cornell.edu/>

FOTO 4.5. COLIBRÍ, *COLIBRI CORUSCANS*



Fuente: aves.quito.com.ec

FOTO 4.6. GUAGSA, *STENOCERCUS GUENTHERI*



Fuente: Presentación "Los Animales Nativos de Quito", USFQ

4.3. SOCIO AMBIENTAL Y CULTURAL

4.3.1. Metodología General

Se identificarán los principales indicadores socio-económicos y culturales de la zona estableciendo una relación directa con los pobladores cercanos a las áreas de ubicación de la planta.

Para ello se analizarán los siguientes temas:

Diagnóstico de las provincias, cantones y parroquias que se encuentran dentro del área de influencia: Descripción político administrativa, relaciones con gobiernos locales e instituciones del Estado, administración de competencias locales.

Aspectos demográficos: Centros poblados y distribución de la población, ritmo de crecimiento poblacional, Composición por edad y sexo, tasa de crecimiento de la población, densidad, migración, características de la PEA.

Vivienda: Número, tipos, materiales predominantes, servicios básicos, propiedad, legalidad.

Servicios: Saneamiento ambiental: sistema de alcantarillado sanitario y pluvial. Acceso a energía eléctrica, agua potable, teléfono, obras de infraestructura, etc.

Educación: Descripción de sistema educativo, capacidad instalada y demanda educativa. Educación básica, media, bachillerato y post bachillerato; popular, no formal. Características curriculares de la oferta educativa, análisis de la inversión para cubrir el déficit de la capacidad instalada y para cuantificar el sistema. Nivel de analfabetismo.

Salud: Sistema oficial de salud, descripción de la problemática de la salud, tasas de natalidad, mortalidad infantil, general y materna; morbilidad; servicios de salud existentes.

Economía y Actividades productivas: Mecanismos de comercialización y relación con mercados locales y nacionales, otras actividades productivas, ingresos de la Población.

Turismo: Lugares de interés turístico, cultural y recreacional.

Para ello metodológicamente se procederá a:

1. Revisión de bibliografía existente sobre el área de estudio en aspectos de población, salud, educación, actividades, infraestructura, turismo, etc.
2. Recopilación de información actualizada en el INEC y en las instituciones públicas de las áreas de influencia del proyecto.
3. Trabajo de escritorio y revisión bibliográfica para la elaboración de los Planes de Relaciones Comunitarias.

4.4.3.1. Situación Político Administrativa

Las instalaciones del Instituto Geográfico Militar sede Quito, se encuentran ubicadas en la provincia de Pichincha, cantón Quito, en el Distrito Metropolitano, dentro de la parroquia urbana Itchimbía. Además, se encuentra en el barrio El Dorado. Se encuentra a una altitud media de 2.850 msnm. En el Anexo 4.1 Cartografía se adjunta el Mapa de Ubicación General y Ubicación Detallada de la Planta de Artes Gráficas del IGM.

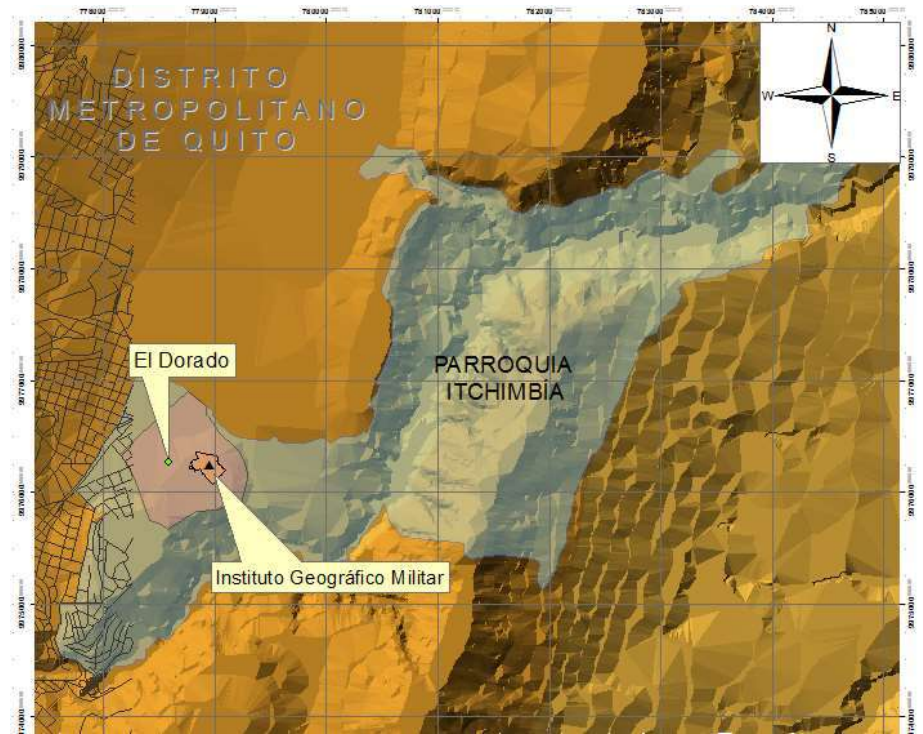
El Distrito Metropolitano de Quito es la capital del Ecuador, por lo tanto, una ciudad principal donde se concentran todos los entes gubernamentales que van desde la Presidencia de la República, la Asamblea Nacional, Ministerios; hasta empresas estatales en varios sectores y privadas que ocupan todos los ámbitos de desarrollo.

La parroquia Itchimbía posee una superficie de aproximadamente 12 km² que va desde la zona del parque La Alameda hasta los límites con las parroquias de Cumbayá, Iñaquito y Puengasí. Por otro lado, el barrio El Dorado posee una superficie aproximada de 0,83 km² y se encuentra enmarcado entre las calles Andrade Marín, Av. 6 de Diciembre, Av. Patria y calle Luis Sodiro.

Los límites de las instalaciones del IGM son: al norte, el Hospital General de las Fuerzas Armadas y parte del sector comercial de la zona; al sur, este y oeste, el sector residencial del barrio El Dorado.

Este sector se encuentra bajo la Administración Zonal Manuela Saénz, responsable del sector centro de la ciudad incluyendo el Centro Histórico, hasta cerca del sector La Mariscal, donde existe la administración zonal con el mismo nombre.

FIGURA 4.3. DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVO



Elaboración: Macroconsult

4.4.3.2. Aspectos Demográficos

El Distrito Metropolitano de Quito, alberga un total de 2'704.960 habitantes (proyección 2017 a partir del Censo de Población y Vivienda realizado por el INEC en 2010), siendo ésta, la segunda ciudad más poblada del país después de Guayaquil. En su área urbana, se concentra la mayor cantidad de población con 1'955.940 habitantes (proyectado a 2017).

La parroquia de Itchimbia, es una de las parroquias más extensas a nivel urbano, entre los barrios más importantes que se encuentran en su jurisdicción están: La Vicentina, La Tola, El Dorado, Guápulo, La Alameda y El Ejido. Todos ellos con altas densidades poblacionales. Específicamente, en el barrio del área de influencia, El Dorado, se encuentra una densidad poblacional alta ya que este es un barrio tradicional de la capital, además, la existencia de comercios, áreas recreacionales y servicios, convierten a este lugar en uno de los más cotizados para habitar.

De toda la población de Quito, el 48,4% son hombres, mientras que el 51,6% son mujeres. Por otro lado, un 82,3% son mestizos, 4,1% indígenas, 7,1% blancos y 4,7% afroecuatorianos. El índice de femineidad es de 106 mujeres por cada 100 hombres. La densidad poblacional media es de 592 habitantes/km².

4.4.3.3. Vivienda

Al ubicarse dentro de un área urbana, las características de las viviendas del sector son similares en todas, constituyendo la mayoría en departamentos de hormigón, estructura metálica y terrazas. Todas las viviendas poseen los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y telefonía fija.

Además, se dispone de servicio de recolección de desechos sólidos domésticos por parte de la empresa pública EMASEO EP, la cual retira los desechos en horario nocturno, los días martes, jueves y sábado a pie de vereda.

Alrededor del 40% de los habitantes de las viviendas son arrendatarios de las mismas, y de estos, un alto porcentaje de estudiantes de diferentes universidades.

4.4.3.4. Servicios

La cobertura de servicios básicos es casi completa en el Distrito Metropolitano ya que durante años se han implementado sistemas de alcantarillado y agua potable en las zonas más exteriores al distrito, las cuales antes no poseían estos servicios. La cobertura del sistema de alcantarillado alcanza los 96,21% de las viviendas, dentro del área de influencia, este porcentaje se incrementa al 100%. La problemática actual de la ciudad, es que la falta de sistemas de tratamiento de aguas servidas ha generado que las descargas hacia el río Machángara ocasionen la muerte de este sistema lótico.

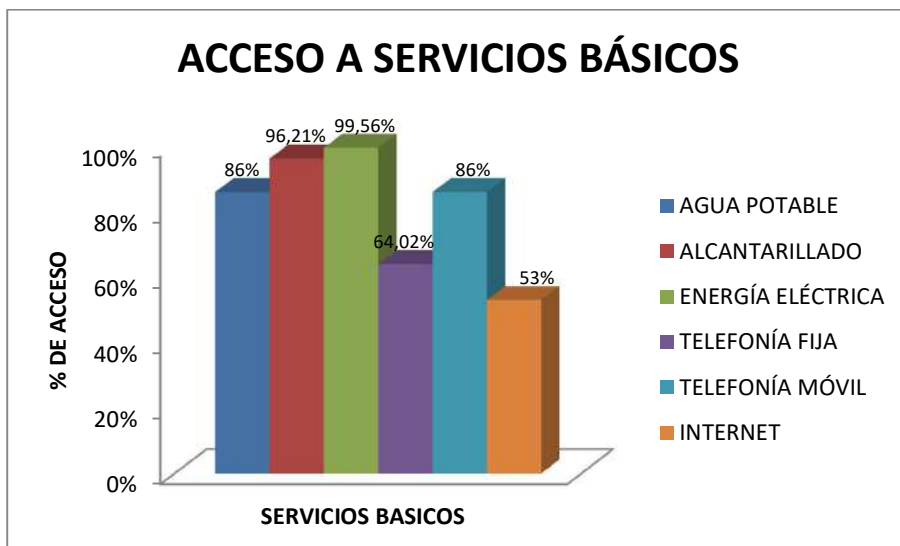
El suministro de agua potable a través de la red pública es del 86% en todo el distrito. Quito además, cuenta con un sistema de depuración de agua potable con altos estándares de calidad, lo cual le ha valido un reconocimiento a nivel internacional por su alta calidad para el consumo directo.

El servicio público con mayor porcentaje de cobertura es la energía eléctrica, con una cobertura total en Quito del 99,56%, en la zona urbana, es del 100%. Actualmente la demanda de energía se ha incrementado debido a la expansión del área urbana a través de nuevos proyectos de vivienda tanto en el norte como en el sur de la capital, por lo que la cobertura del sistema eléctrico va creciendo día a día.

Entre los servicios básicos, se ha considerado dos nuevos servicios: telefonía celular e internet. Hasta el año 2015, el acceso al internet en la provincia de pichincha fue del 53% y con tendencia a incrementarse en un 30% en dos años según datos del INEC y MINTEL. De acuerdo a los datos del INEC del año 2013, al menos el 86% de los hogares poseen un teléfono móvil, esta tendencia, se ha mantenido con un crecimiento del 4% anual aproximadamente.

Los servicios de transporte disponibles en el área de influencia van desde los medios de transporte masivo de personas públicos (cooperativas y sistema municipal) hasta el transporte ligero como son los taxis, en este caso existe una parada en la calle Telmo Paz y Miño denominada Cooperativa de Taxis 182. Dentro del sistema público destaca la presencia de paradas del sistema ECOVÍA con dos paradas dentro de área de influencia social: Simón Bolívar y Eugenio Espejo.

GRÁFICO 4.7. ACCESO Y COBERTURA A LOS SERVICIOS BÁSICOS EN EL DMQ

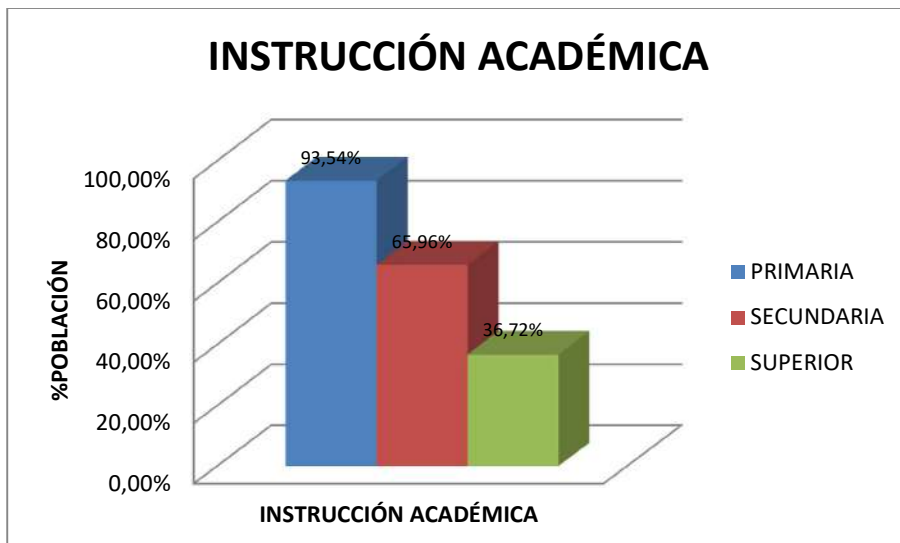


Fuente: SIISE y Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, INEC
Elaboración: MACROCONSULT

4.4.3.5. Educación

En el Distrito Metropolitano, los índices de analfabetismo son bajos (2,43%) y con tendencia a decrecer, esto debido a los programas generados por el Municipio y la construcción de infraestructura por parte del Gobierno Central. El promedio de años de escolaridad es de 12, esto significa que la mayoría de la población al menos ha recibido instrucción secundaria.

Los porcentajes de instrucción de la población es la siguiente:



Fuente: SIISE y Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, INEC
Elaboración: MACROCONSULT

Dentro del área parroquial, existe una buena presencia de centros educativos en todos los niveles como los siguientes:

CUADRO 4.9. PLANTELES EDUCATIVOS DENTRO DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Preescolar	Colegio	Superior
• Mágico Cielo • Pasitos de Fe	• Nuestra Madre de la Merced • Pensionado San Vicente • Cardenal González Zumárraga • Emilio Uscátegui • Colegio Menor Politécnico • Unidad Educativa Eugenio Espejo • Unidad Educativa María Auxiliadora	• Instituto Tecnológico INSTA • Escuela Politécnica Nacional • Pontificia Universidad Católica del Ecuador • Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador

Fuente: Ministerio de Educación
Elaboración: MACROCONSULT

La oferta educativa en el Distrito Metropolitano presenta la siguiente proporción:

- Privada: 37,6%
- Pública: 57,1%
- Fiscomisional: 5,3%

Es notable que la oferta pública es mayor que la privada y esto es consecuencia directa del incremento de infraestructura por parte del estado a través del programa de Escuelas del Milenio y la repotenciación de las unidades educativas municipales por parte de la alcaldía.

4.4.3.6. Salud

A nivel del Distrito Metropolitano de Quito, existe un complejo basto de infraestructura para atención médica tanto privada como pública; esta última, a través del Ministerio de Salud y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. En el área de influencia, se encuentran algunos de los centros de atención con internación más importantes de Quito como lo es el Hospital General de las Fuerzas Armadas (Hospital Militar), Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora y el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo.

En el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo existe un total de 436 camas, 16 quirófanos programados y 2 para emergencia, 91 consultorios; y se han atendido un promedio diario de 95 casos emergentes.

Anualmente, el Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora atiende un total promedio de 6.500 cirugías entre obstétricas y ginecológicas, cerca de 10.000 partos al año y una capacidad de internación de 250 camas.

En el Hospital Militar se atiende un promedio de 34.600 casos al año, teniendo una media diaria de 95 atenciones, igual que el HEE. Se llevan a cabo, además, un promedio de 7.600 procedimientos quirúrgicos.

Adicionalmente a estos centros de salud, se unen otros particulares como la Fundación Clínica Eduardo Mosquera, los cuales realizan atenciones especializadas en un número inferior a los índices de los hospitales antes mencionados.

4.4.3.7. Actividades Económicas

Dadas las características de la ciudad de Quito, existen buenas expectativas para la iniciación de negocios propios en todas las ramas económicas, siendo la más explotada la venta de alimentos preparados (restaurantes de comida), por lo que la variedad gastronómica en la ciudad es amplia.

A nivel de indicadores, la población económicamente activa es de aproximadamente 800630 habitantes, comprendiendo el 60% de las personas en edad de trabajar, esto es correspondiente a la tasa de participación laboral global.

A nivel nacional, en los últimos años, la tasa de desempleo ha ido incrementándose debido a la poca inversión en varios sectores de desarrollo, el aumento de la deuda pública y la ausencia de capital interno; para marzo de 2017 la tasa de desempleo a nivel urbano fue de 5,6%.

Entre las actividades económicas más representativas dentro del área de influencia predominan los negocios propios de venta de útiles de oficina, medicinas, víveres y alimentos preparados, la concentración de estos locales es evidenciable principalmente en la Av. Gran Colombia. Otra actividad representativa es la de transporte ligero (compañías de taxis) ya que la presencia de los centros médicos es un foco para el trabajo de los transportistas.

El IGM tiene su propia actividad económica la cual es la producción de planos, cartas topográficas del Ecuador, especies valoradas (cédulas, licencias, credenciales con seguridades, pasaportes, etc.), publicaciones y el ingreso al planetario; si bien es una entidad sin fines de lucro, los ingresos obtenidos de cada producto sirven para cubrir algunos gastos de mantenimiento de maquinaria y adquisición de insumos para la producción.

4.4.3.8. Áreas de Interés Turístico, Recreacional y Cultural

Dentro de la Parroquia Itchimbia, se encuentran varios lugares de interés público para el desarrollo de actividades turísticas (hoteles y áreas especiales), recreacionales (parques) y culturales (museos y teatros). Entre los centros de infraestructura más importantes se puede incluir el Planetario del IGM, el teatro Cápitól, la Casa de la Cultura Ecuatoriana y el parque Itchimbia con su respectiva infraestructura.

CUADRO 4.10. RECURSOS DE INTERÉS TURÍSTICO, RECREACIONAL Y CULTURAL

Turismo	Recreación	Cultura
• Hotel Tambo Real • Hotel Barnard • Hostal Latitud 0 • Casa Bambú	• Parque La Alameda • Parque El Ejido • Parque Itchimbia • Parque El Arbolito	• Teatro Cápitól • Casa de la Cultura Ecuatoriana • Observatorio astronómico • Planetario del IGM • Centro Cultural Itchimbia • Centro de Convenciones Eugenio Espejo

Elaboración: MACROCONSULT

FOTO 4.7. HOTEL TAMBO REAL



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FOTO 4.8. HOTEL BARNARD



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FOTO 4.9. PARQUE EL EJIDO



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FOTO 4.10. CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA "BENJAMÍN CARRIÓN"



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

FOTO 4.11. PLANETARIO DEL IGM



Fuente: Archivo fotográfico MACROCONSULT

4.4.3.9. Patrimonio

El área de influencia corresponde a un sitio totalmente intervenido por lo que no se ha procedido a realizar ningún tipo de prospección arqueológica, más se efectuará una breve caracterización de la zona.

Ciudad que, según el Libro Primero de Cabildos de Quito, fue fundada en lo que actualmente es el centro histórico de Quito, no obstante que los cronistas españoles no mencionan a la ocupación inca de Quito. Ante esto, Salomón (1980:220) sugiere que la importancia de Quito se basa en la ubicación estratégica y significación económica, pues Quito ya en la época prehispánica ocupó un lugar prioritario de tránsito norte-sur para el posterior trazado del camino del inca, camino que pasa en la parte sur por Latacunga y Panzaleo y se dirige hacia Caranqui.

Descripción Prehispánica

La presencia de los incas en el actual territorio ecuatoriano, es el resultado de la expansión inca por razones económicas, políticas y religiosas, "...la marcha hacia la región de Quito constituyó para los incas un trayecto en pos de la tierra del sol, es decir, la culminación de una ruta y una peregrinación sagrada..." Espinosa Apolo (2002-2003: 61-62).

La importancia de Quito, por su ubicación geográfica privilegiada, está considerada como el eje de un sistema vial complejo, la zona de residencia de mindalaes, el centro permanente de comercio (Moreno 1983:66), la actividad comercial lo realizaban en espacios levantados en terraplenes artificiales denominados catos, gatos o patacatos, Costales (1982), gato Hartmann (1971), F Moreno (1983) y Salomón (1980), lugar en el que realizaban actividades comerciales los humillag de Quito e Imbabura, los milines puruguayes y los mindalaesF peruanos.

En el territorio que hoy comprende la República del Ecuador, específicamente en lo que hoy corresponde a Quito, existieron los denominados mercaderes -mindaláes-, que tenían como actividad fundamental el comercio, divididos en dos grupos: "gente común que negociaba" y los mindaláes. En la costa se les denominó "confederación de mercaderes", a quienes en algunos sectores les consideraron como "grupo aparte", y con privilegios, por lo que se debe considerar que fueron una élite, los mindalaes tenían mucha experiencia y habilidad en la actividad comercial (Hartmann (1971:221))

Los mindalaes constituían un grupo de personas especializadas, dedicados a la importación y exportación de bienes exóticos, la mayoría de las mercancías eran obtenidos desde sitios remotos; al cacique patrocinador entregaban parte de los productos y la otra parte estaba destinada al tianguis, este espacio era el enlace para que los productos lleguen a través de los comunes al resto de llactacunas (Hartmann (1971)).

Los mindalaes jugaban un papel importante dentro de la estructura social de los pueblos de esta época, ellos eran quienes participaban de la política dentro de la organización local y regional, quizá además ellos debieron tener injerencia en el aspecto social-religioso-cultural y por ende ellos manejaban el campo económico. Los mercados además de su función comercial, tenían un carácter social por lo que se le puede señalar eran multifuncionales (Hartmann (1971:230)).

Descripción post hispánica

El Dorado es el barrio vecino de La Tola y La Vicentina, ubicado en la salida nororiental del Centro. Antes de transformarse en espacio urbano era sitio de pastoreo y producción agrícola; pocas casas rodeaban las grandes extensiones de terreno. Las haciendas Piedrahíta, Girón, Verde Cruz, El Bosque, entre otras, fueron los espacios verdes que luego se lotizaron para dar cabida a los nacientes barrios del inicio del centro-norte de la capital, a inicios del siglo XX; entre ellos, El Dorado. En aquella época nació la idea de un Quito moderno, pues el hacinamiento y espacio en el Centro Histórico hizo que varias familias decidieran mudarse a sectores aledaños al parque de La Alameda, a El Ejido y a La Mariscal. De manera paralela, se pusieron en auge el neoclasicismo característico del urbanismo español, francés y estadounidense, por lo que las viviendas de las personas adineradas que emigraron del centro en aquellos días fueron hermosos palacetes con amplios jardines. (Diario El Telégrafo, “El Dorado, Barrio quiteño de leyenda”)

A partir de 1947, El Dorado fue parte de la parroquia La Floresta, aunque eclesiásticamente pertenecía a San Blas. Poco a poco el sector se fue poblando de casas, aunque, para la época, carecía de los servicios básicos.

4.4. ANÁLISIS DE RIESGOS

4.4.1. Introducción

El Análisis de Riesgos constituye una serie de estudios de los peligros naturales latentes y presentes en una zona geográfica, así como antecedentes de eventos ocurridos; que dependen de los sitios de análisis visto la presencia de elevaciones, depresiones, quebradas, cuerpos lóticos de agua, fallas tectónicas, volcanes, etc., y que condicionan los riesgos hacia una infraestructura o poblado.

Por otro lado, los riesgos tecnológicos también dependen de la naturaleza de las estructuras artificiales, así como también de los productos generados por las actividades propias que se realizan dentro de las instalaciones. Ejemplos de estos riesgos para el caso de estudio pueden ser explosiones: derrames, desplomes, fugas, etc.; todos estos pueden afectar a la integridad física de uno o varios individuos, o a cualquier componente ambiental de manera significativa.

Dentro de la identificación de riesgos y el marco del análisis moderno, se han incluido los riesgos laborales que comprende la gestión preventiva de cualquier evento adverso que pudiera presentarse dentro del plano laboral y como consecuencia de la realización de actividades productivas.

Una vez identificados los riesgos se procede a la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos, donde se incluyen todas las acciones preventivas que deberán ser cumplidas paralelamente con las actividades que se realicen dentro de la infraestructura. Cabe señalar que cualquier acción que se diseñe en estos planes será con miras preventivas hacia accidentes de gran magnitud, mientras que los planes de seguridad industrial previenen los accidentes internos menores.

Luego los estudios de los riesgos de un proyecto se convierten en herramientas importantes y de muy fuerte apoyo para la toma de decisiones, para la ejecución de proyectos, para la locación

de los proyectos y para la elaboración de procesos que garanticen seguridad y correcto funcionamiento de un proyecto en sí.

4.4.1.1. Riesgo

Por definición (Webster's New World Dictionary, 1994), riesgo es la posibilidad de daño o pérdida; pero además se puede entender como el grado de probabilidad de pérdida de un insumo, la cantidad de posible pérdida a ser asegurada, el tipo de pérdida que cubre un seguro, o la cantidad de daño que se espera pueda causar un desastre. Además, de acuerdo al Diccionario Aristos Ilustrado de la Lengua Española, riesgo es ya en sí una contingencia o proximidad de un daño, o cada una de las contingencias que pueden ser objeto de un contrato de seguro.

En su definición más sencilla, es la posibilidad que, a las personas, estructuras físicas, sistemas productivos, etc. les ocurra algo nocivo o dañino. El riesgo se produce al activarse la amenaza sobre la vulnerabilidad del entorno o de las instalaciones. La vulnerabilidad es la tendencia a sufrir daños en cualquiera de las partes de las facilidades productivas, de la naturaleza o de la estructura social. Por tanto, el riesgo es una condición latente o potencial y su grado depende de la intensidad posible de la amenaza y los niveles de vulnerabilidad existentes, resulta de la interrelación entre ambos aspectos. En este sentido, la vulnerabilidad es una expresión del desajuste entre la estructura social y el medio físico o constructivo y natural que lo rodea. La vulnerabilidad, por tanto, no tiene un valor absoluto, sino que depende del tipo e intensidad de la amenaza. El grado de riesgo está en función de la magnitud de la amenaza y de la vulnerabilidad, es una condición dinámica, cambiante y en teoría controlable.

4.4.1.2. Amenaza

Es un elemento del riesgo que se lo puede clasificar en cuatro categorías fundamentales: "naturales", "socio naturales", "antrópico-contaminantes" y "antrópico-tecnológicas".

Amenazas Naturales

Son amenazas normales, completamente naturales y forman parte de la historia y de la coyuntura de la formación de la Tierra y de la dinámica geológica, geomorfológica, climática y oceánica. Tradicionalmente, este tipo de amenaza se clasifica en cuatro tipos:

- ✓ **origen geotectónico**, entre los que se consideran los sismos, la actividad volcánica, desplazamientos verticales y horizontales de porciones de la tierra.
- ✓ **origen geomórfico** (o geodinámico), entre los que se incluyen deslizamientos y avalanchas, hundimientos y erosión terrestre y costera.
- ✓ **origen meteorológico o climático**, entre los que se destacan tormentas tropicales, vientos huracanados, sequías, incendios espontáneos.
- ✓ **origen hidrológico**, entre los que se incluyen inundaciones, desbordamientos, anegamientos y agotamiento de acuíferos.

La gestión de este tipo de amenazas solamente puede darse por la vía de la mitigación o del control de sus impactos sobre la población.

Amenazas Socio Naturales

Son las amenazas más comunes y se encuentran en las inundaciones, deslizamientos, hundimientos, sequías, incendios rurales y agotamiento de acuíferos. Aquí, la deforestación y la destrucción de cuencas, la desestabilización de pendientes por la erosión de sus bases, la explotación subterránea, la disposición de desechos industriales y domésticos a los cauces fluviales, la sobreexplotación de la tierra, son variables explicativas de varios de estos fenómenos. Estas amenazas son el resultado de determinadas prácticas sociales: búsqueda de la ganancia, de la búsqueda de sobrevivencia entre grupos pobres, la crisis fiscal del Estado.

Amenazas Antrópicas – Contaminantes

Comprende una serie de amenazas que toman la forma de elementos de la naturaleza “transformados” (aire, agua, tierra); son amenazas basadas y construidas sobre elementos de la naturaleza, pero que no tienen una expresión en la naturaleza misma. En el caso de la gestión ambiental estas amenazas se relacionan con los procesos de contaminación derivados de derrames, dispersiones y emisiones de sustancias químico – tóxicas hacia el aire, tierra y agua, como es el caso del petróleo y sus derivados, los plaguicidas, los gases tóxicos productos de la combustión. En general, estas amenazas son productos de la negligencia o de la falta de controles, o de diversos tipos de “accidentes” (concepto que siempre implica algún grado de negligencia).

Amenazas Antrópicas – Tecnológicas

Se relacionan con los procesos de producción y distribución industrial modernos, encierran problemas para la seguridad debido al uso de un número importante de actividades potencialmente de gran riesgo. La posibilidad de fallas en estas actividades, por negligencia, falta de controles o imprevisión de la técnica, puede generar impactos sobre un gran número de pobladores, debido a la densidad de la ocupación en zonas circundantes a la fuente amenazada.

Independiente de la clasificación, la realidad es mucho más compleja. La eventualidad del impacto de amenazas en serie o concatenadas hace imprescindible un complejo monitoreo, previsión constante y planificación integrada para este tipo de situación.

4.4.1.3. Vulnerabilidad

Para evaluar el grado o nivel de vulnerabilidad de un equipo o instalación se considera las características mecánicas, operacionales, el estado actual y el entorno. Este grado de vulnerabilidad depende de la intensidad de la amenaza (o causa de vulnerabilidad) que puede ser de diferentes orígenes.

Es necesario tener una visión más amplia sobre la vulnerabilidad y su relación con el desastre, que la expresa la relación:

Amenaza > Vulnerabilidad, entonces el Riesgo tiende a Desastre

El análisis de la amenaza muestra que la relación también puede ser:

Amenaza Natural > Vulnerabilidad, se tiene Amenaza Socio Natural ó

Amenaza Antrópica > Vulnerabilidad, entonces el Riesgo tiende al Desastre

De esta manera se observa que a mayor amenaza la tendencia del riesgo es a ser tan crítico como la amenaza y tiene igual relevancia en relación con los desastres, tanto el estudio de las amenazas como el de las vulnerabilidades.

4.4.1.4. Desastre

Es la manifestación del rompimiento de un falso equilibrio entre las instalaciones y su entorno. Así, el equilibrio aparente, que se manifiesta en la continuidad de la vida cotidiana “ajustada” a su medio, se descubre en todos sus desequilibrios cuando llega el desastre, detonado por un agente externo, físico, perturbador, pero determinado por las condiciones de existencia, ubicación, estructura y organización humana. En este sentido, un desastre constituye una condición de “anormalidad” cuyas características están determinadas por el contexto de “normalidad” preexistente. Así pues, el desastre es tanto un proceso como un producto; proceso que se capta en la creación de las condiciones de riesgo, resultado de la dinámica de las amenazas y de las vulnerabilidades.

Las implicaciones de esta visión conceptual son:

- La atención prioritaria debe darse sobre las actividades de los procesos, sobre la conformación de condiciones de riesgo, sobre las amenazas y vulnerabilidades histórica y a la vez prospectiva.
- Debe ser lo más integral posible en lo que respecta a la globalidad de las amenazas y vulnerabilidades, pues el riesgo es sinérgico y complejo.

4.4.2. Objetivos

- Identificar todos los peligros y vulnerabilidades existentes durante la operación de la Planta de Artes Gráficas del IGM.
- Valorar los riesgos endógenos (internos) y exógenos (externos) asociados al funcionamiento, localización y mantenimiento de la Planta de Artes Gráficas
- Describir los riesgos identificados para diseñar un plan de contingencias adecuado y que garantice la operación segura de la planta.

4.4.3. Metodología

El proceso de identificación consiste en ubicar por un lado las amenazas y por otro las vulnerabilidades, en cada caso, con la finalidad de evaluar el riesgo (Figura 4.4). Esta situación se da tanto para cuando se analizan las amenazas de las facilidades operativas del proyecto hacia las vulnerabilidades del entorno (Figura 4.5), como cuando se trabaja con las amenazas del entorno hacia las vulnerabilidades de las facilidades operativas del proyecto (Figura 4.6). Por

ello, en un análisis completo de riesgos se realiza la evaluación combinada de entorno (ambiente) facilidades operativas del proyecto (instalaciones) e instalaciones ambiente (Figura 4.7).

FIGURA 4.4 INTERRELACIÓN AMENAZA – VULNERABILIDAD; RIESGO

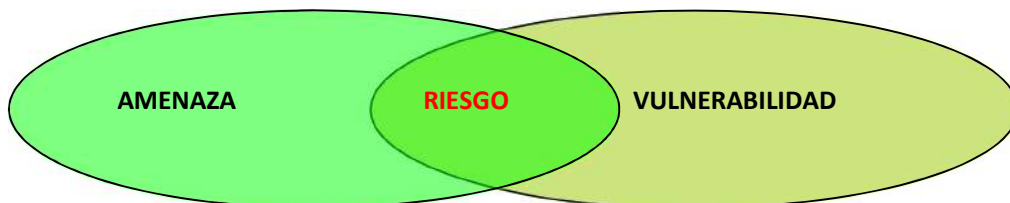


FIGURA 4.5 INTERRELACIÓN AMENAZAS DE LAS FACILIDADES OPERATIVAS – VULNERABILIDAD DEL ENTORNO; RIESGO

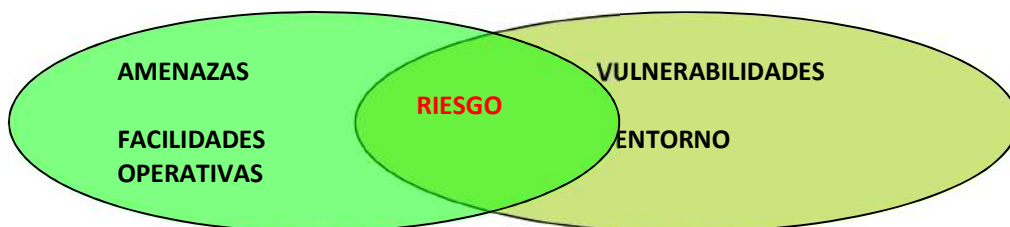
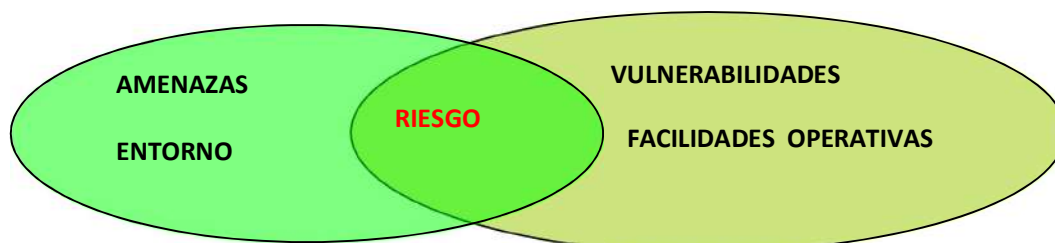


FIGURA 4.6 INTERRELACIÓN AMENAZA DEL ENTORNO – VULNERABILIDAD DE LAS FACILIDADES OPERATIVAS; RIESGO



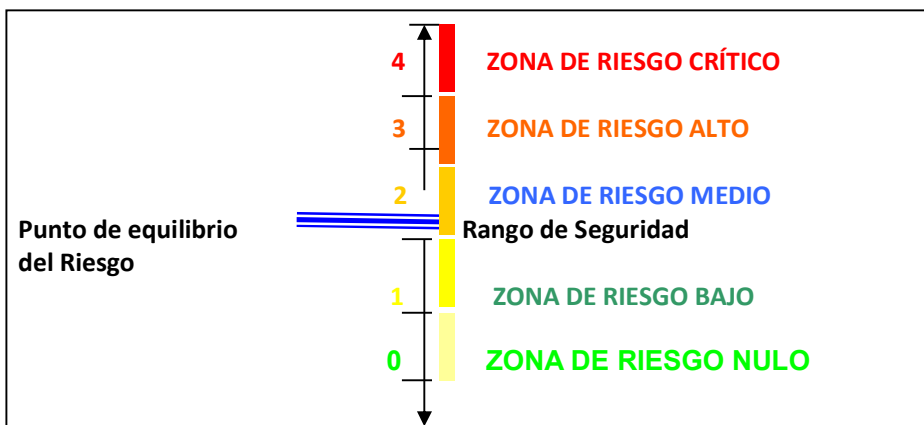
Si el elemento analizado es vulnerable a dicha amenaza, entonces se califican ambos aspectos y posteriormente se califica el riesgo de acuerdo a los criterios de la Figura 4.3. Si la presencia de la vulnerabilidad es baja, la amenaza está presente en alto grado; entonces, ésta al actuar sobre la vulnerabilidad hace que se presente el riesgo con una valoración tendiente hacia el valor de la amenaza.

En caso de que exista la amenaza pero la vulnerabilidad esté ausente, entonces el riesgo está ausente también, se elimina por tanto dicho aspecto para ese elemento. Cuando se tiene la calificación de la amenaza y vulnerabilidad en cada aspecto y de cada elemento, se procede a la calificación del riesgo con el criterio de la Figura 4.8.

FIGURA 4.7 ANÁLISIS COMBINADO FACILIDADES OPERATIVAS DEL PROYECTO – MEDIO AMBIENTE (ENTORNO) Y MEDIO AMBIENTE (ENTORNO) – FACILIDADES OPERATIVAS DEL PROYECTO

RIESGO ← **VULNERABLE**

FIGURA 4.8 ZONAS DE RIESGO, RANGO DE SEGURIDAD Y PUNTO DE EQUILIBRIO DEL RIESGO



Con la calificación de la amenaza – vulnerabilidad se definen cinco niveles de riesgo: Crítico (4); Alto (3); Medio (2), Bajo (1) y Nulo (0).

- Si la amenaza es mayor o menor que la vulnerabilidad, el riesgo tiende a adquirir el valor de la amenaza.

$A > V$, entonces R tiende A

$A < V$, entonces R tiende A

- Si la amenaza es igual a la vulnerabilidad, el riesgo es igual al valor de la amenaza.

$A = V$, entonces R igual A

Con los criterios anteriores se prepara la tabla de calificación utilizada para la valoración del riesgo tanto en el sentido Entorno – Facilidades Operativas como Facilidades Operativas – Entorno.

CUADRO 4.11 CALIFICACIÓN DEL RIESGO

		Amenaza			
		CRÍTICO (4)	ALTO (3)	MEDIO (2)	BAJO (1)
Vulnerabilidad	CRÍTICO (4)	CRÍTICO (4)	ALTO (3)	MEDIO (2)	MEDIO (2)
	ALTO (3)	CRÍTICO (4)	ALTO (3)	MEDIO (2)	MEDIO (2)
	MEDIO (2)	ALTO (3)	ALTO (3)	MEDIO (2)	BAJO (1)
	BAJO (1)	ALTO (3)	MEDIO (2)	MEDIO (2)	BAJO (1)

Una vez calificados los riesgos, se procede a realizar la identificación de vulnerabilidades y la ocurrencia de los eventos mediante el análisis de tres componentes significativos: Frecuencia, Tipo y Gravedad.

Frecuencia: Indica la regularidad con que se presenta el evento riesgoso. Por definición este debe ser mantenido en cero, o lo más cercano a cero durante cada período de operación. Si la

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

frecuencia sube, se aplica la regla de valoración que se presenta en el Cuadro 4.12 y que es indicativa del grado de seguridad con que se maneja el proyecto.

CUADRO 4.12 PATRONES DE CALIFICACIÓN DE LA FRECUENCIA

Patrón	Frecuencia	Seguridad	Riesgo
NINGÚN CASO en todo el proceso	Baja	Alta	Bajo
UN CASO con ocurrencia imprevista y esporádica	Baja	Aceptable	Bajo
MAS DE UN CASO con ocurrencia imprevista y no repetitiva	Media	Baja	Medio
MAS DE UN CASO con ocurrencia repetitiva	Alta	Baja	Alto

Tipo: El tipo de eventualidad marca un grado de complejidad del problema y corresponde a un grado (nivel) de contingencia que debe ser atendido en correspondencia con la emergencia que se enfrenta; Cuadro 4.13.

CUADRO 4.13 PATRONES DE CALIFICACIÓN DEL TIPO

Patrón	Grado de contingencia
Emergencia grave generalizada	Contingencia Grado 5
Emergencia grave localizada	Contingencia Grado 4
Emergencia leve	Contingencia Grado 3
Accidente localizado	Contingencia Grado 2
Percance localizado	Contingencia Grado 1

Gravedad: La gravedad de la eventualidad marca un nivel de gravedad que se mide de acuerdo a los distintos factores afectados y corresponde a un nivel de gestión a ser cumplido por el personal responsable, en correspondencia con la emergencia que se enfrenta; Cuadro 4.14.

CUADRO 4.14 PATRONES DE CALIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD

<u>Contingencia Grado 5</u>	
Factor Humano:	Pérdida de vidas humanas y lesiones graves al personal y población que obligan su traslado.
Factor Económico:	Pérdida grave de patrimonio.
Factor Ambiental:	Afectación elevada de recursos naturales y daños extendidos fuera del área de trabajo.
Factor Técnico:	Los eventos superan la capacidad local de control.
Factor de Tiempo:	La emergencia toma más de 6 h para ser controlada.
<u>Contingencia Grado 4</u>	
Factor Humano:	No hay pérdida de vidas humanas. Hay lesiones graves al personal que obligan su traslado.
Factor Económico:	Pérdida grave de patrimonio.
Factor Ambiental:	Afectación moderada de recursos naturales y daños no extendidos fuera del área de trabajo.
Factor Técnico:	Los eventos no superan la capacidad local de control.
Factor de Tiempo:	La emergencia toma menos de 6 h pero más de 1 h para ser controlada.
<u>Contingencia Grado 3</u>	
Factor Humano:	Lesiones al personal que no obligan su traslado.
Factor Económico:	Pérdida leve de patrimonio.
Factor Ambiental:	Afectación leve de recursos naturales y daños no extendidos fuera del área de trabajo.
Factor Técnico:	Los eventos no superan la capacidad local de control.
Factor de Tiempo:	La emergencia toma menos de 1 h para su control.

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

<u>Contingencia Grado 2</u>	
Factor Humano:	Lesiones al personal que no obligan su traslado.
Factor Económico:	No hay pérdida de patrimonio. Daños menores en equipo y maquinaria.
Factor Ambiental:	No hay afectación de recursos naturales ni daños extendidos fuera del área de trabajo.
Factor Técnico:	Los eventos se controlan localmente.
Factor de Tiempo:	La emergencia toma menos de 1 h.
<u>Contingencia Grado 1</u>	
Factor Humano:	No hay lesiones al personal.
Factor Económico:	Daños menores.
Factor Ambiental:	Ninguna afectación de recursos naturales ni áreas de cultivos.
Factor Técnico:	Los eventos se controlan localmente.
Factor de Tiempo:	La emergencia toma menos de 1 h.

4.4.3.1. MATRIZ DE RIESGOS

Para el análisis de riesgos (contingencias) asociados a las operaciones de la Planta de Artes Gráficas del IGM, se emplea la matriz mostrada en el Cuadro 4.15.

CUADRO 4.15 MATRIZ DE RIESGOS

		Elementos de la Planta				
		Infraestructura	Personal	Maquinaria	Productividad	Economía
TIPOS DE RIESGO	Riesgo 1					
	Riesgo 2					
	Riesgo 3					
	Riesgo n					

Es una matriz de doble entrada; en las columnas se condensa (califica) la categoría de elementos de la planta y en las filas se condensa (califica) la categoría de los riesgos (contingencia).

Para la calificación de los riesgos, en el Cuadro 4.16 se presenta la definición de los valores a tomar en cuenta que son la probabilidad y sus consecuencias.

CUADRO 4.16 DEFINICIÓN DE LA CATEGORÍA DE PROBABILIDAD ANTE LA MANIFESTACIÓN DE UN INCIDENTE (EVENTO CONTINGENTE)

Categoría de Probabilidad (P)	Definición
A (5)	Posibilidad de Incidentes Repetidos (1 evento contingente mensual).

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

B (4)	Posibilidad de Incidentes Aislados (1 evento contingente anual).
C (3)	Posibilidad de que alguna vez ocurra (1 evento contingente cada 3 años).
D (2)	No es probable que ocurra (1 evento contingente cada 10 años).
E (1)	Prácticamente Imposible (sin presencia de eventos contingentes).

En el Cuadro 4.17 se presenta la categoría de consecuencias que se generan por la manifestación de un evento contingente.

CUADRO 4.17 CATEGORÍA DE CONSECUENCIAS GENERADAS ANTE LA MANIFESTACIÓN DE UN INCIDENTE (EVENTO CONTINGENTE) EN FUNCIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Categoría de Consecuencias (V)	Salud/Seguridad (H)	Alteración a la Población (P)	Impacto Ambiental (E)	Impacto Financiero (F)
IV	Fatalidades	Comunidad en general	De gran magnitud Duración extendida	Corporativo y comunitario
	Impactos serios a la población		Respuesta completa	
III	Serios daños al personal	Familias locales	Serio Significante	Corporativo y comunitario (moderado)
	Limitado impacto sobre la población		Afectación biofísica Respuesta moderada	
II	Tratamiento médico para el personal	Menor	Moderado Respuesta limitada o de corta duración	Familiar
	No impacto a la población			Individual
I	Impacto menor al personal	Mínimo a ninguno	Menor/Negligible No necesita respuesta	Sin impacto

El resultado de la valoración del riesgo es equivalente a la siguiente relación:

$$R_i = P \times V$$

Donde,

R_i = Valor del riesgo individual

P = Probabilidad de ocurrencia

V = Consecuencia en función de la vulnerabilidad

Los rangos de valoración individual de los riesgos son los siguientes:

CUADRO 4.18 VALORACIÓN INDIVIDUAL DE LOS RIESGOS

RANGO DE VALORACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL

1 – 5

REPRESENTACIÓN CUALITATIVA

Bajo

DESCRIPCIÓN

Consecuencias casi imperceptibles o que no demanda de inversión para la

6 – 10

Medio

reposición de los daños y poca casi nula probabilidad de ocurrencia

Consecuencias que consideran hasta el 40% de daños materiales, no existen fatalidades pero sí accidentes con incapacidad, probabilidad de ocurrencia medianamente frecuente y requerimiento de inversión para reparar los daños.

11 – 20

Alto

Pérdidas materiales de hasta el 100%, se presentan fatalidades, probabilidad de ocurrencia muy alta, costos de inversión para re construcción del complejo.

Por otro lado, los rangos de valoración total van en función de los elementos del proyecto, actividad o empresa considerados; así, el análisis deberá ser unificado de la siguiente manera:

$$R_T = \frac{\sum R_i}{R_{max} \times n} \times 100$$

Donde,

R_T = Riesgo Total

R_i = Riesgo Individual de cada elemento

R_{max} = Valor máximo que puede adquirir el riesgo individual, en este caso 20

n = Número de elementos considerados

De este modo, se unifican los resultados para que puedan ser comparados con el siguiente cuadro:

CUADRO 4.19 VALORACIÓN TOTAL DE LOS RIESGOS

RANGO DE VALORACIÓN DEL RIESGO TOTAL	REPRESENTACIÓN CUALITATIVA	DESCRIPCIÓN
1 – 25	Bajo	Se deberán implementar programas de prevención en pocos aspectos y que no requieren inversión significativa
26 – 50	Medio	Se deberá implementar planes y programas en varios aspectos con una inversión significativa.
51 – 100	Alto	Se deberán implementar planes, programas e infraestructura en todos los aspectos requiriendo de una inversión muy significativa.

4.4.4. Desarrollo

De acuerdo a la metodología explicada, se procede a la elaboración de la matriz macro una vez definidos los eventos contingentes y las actividades que se ejecutan dentro del proceso

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

productivo de la Planta de Artes Gráficas. Los resultados a detalle se presentan en el Anexo 4.4 Matriz de Riesgos.

Los riesgos identificados para este análisis se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO 4.20 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

TIPO	SUBTIPO	RIESGO
EXÓGENOS	NATURALES	Sismo
		Deslizamiento
		Inundación
		Vendaval
	ANTRÓPICOS	Atentados
		Robos
		Bandalismo
ENDÓGENOS	MECÁNICOS	Explosiones
		Incendios
		Atropellamientos
	FÍSICOS	Descargas eléctricas
		Golpes de calor
		Ruido
	ANTRÓPICOS	Amotinamientos y sabotajes
		Huelgas
	BIOLÓGICOS	Epidemias
	QUÍMICOS	Derrames
		Vapores

Los elementos considerados para el análisis y que forman parte de la operación de la Planta de Artes Gráficas son los siguientes:

- Infraestructura
- Recursos Humanos
- Maquinaria
- Productividad
- Economía
- Medio Ambiente

De este modo, se ha diseñado una matriz de 6 columnas y 18 filas (6X18), identificando un total de 54 interacciones posibles que serán calificadas y cuantificadas de acuerdo al método de calificación explicado.

4.4.5. Resultados

Se ha procedido a calificar las interacciones que podrían suceder y de esta manera se ha podido obtener los resultados presentados a continuación

CUADRO 4.21 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS

TIPO	SUBTIPO	RIESGO	TOTAL	
			SUMA	UNIFICADO
EXÓGENOS	NATURALES	Sismo	96	80
		Deslizamiento	48	40
		Inundación	24	20
		Vendaval	4	3
	ANTRÓPICOS	Atentados	80	67
		Robos	21	18
		Bandalismo	11	9
ENDÓGENOS	MECÁNICOS	Explosiones	92	77
		Incendios	115	96
		Atropellamientos	24	20
	FÍSICOS	Descargas eléctricas	55	46
		Golpes de calor	12	10
		Ruido	10	8
	ANTRÓPICOS	Amotinamientos y sabotajes	24	20
		Huelgas	12	10
	BIOLÓGICOS	Epidemias	12	10
	QUÍMICOS	Derrames	35	29
		Vapores	15	13

De los 18 riesgos identificados, 4 presentan alto riesgo, 3 con riesgo medio y 11 con riesgo bajo; en base a esto se puede concluir que el riesgo total es un riesgo medio a bajo en el cual no se requieren implementar gran cantidad de medidas y programas, ni una inversión significativa.

Los riesgos por incendios y sismos son los más probables que ocurran de entre los riesgos de más alto valor y se debe a que la Planta de Artes Gráficas se encuentra ubicado en un área con historial de movimientos telúricos fuertes de hasta 8 grados en la escala Richter; por otro lado, los incendios son también muy probables de que ocasionen un desastre puesto que en la planta existe gran cantidad de equipos eléctricos, papel, cartón y otros materiales de alta inflamabilidad, los cuales podrían propagar rápidamente el incendio en caso de suscitarse un conato.

Respecto a los riesgos antrópicos, son todos bajos puesto que son posibles que ocurran, sin embargo, serán controlados rápidamente ya que el IGM cuenta con el resguardo militar quienes están en capacidad de combatir este tipo de actos, especialmente los subversivos.

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los riesgos con calificación media, afectarían principalmente a tres elementos de la planta: Infraestructura (daños durante inundaciones), Recursos Humanos (accidentes y fatalidades por descargas eléctricas) y Medio Ambiente (vertimiento de sustancias químicas). Estos deben ponerse atención y diseñar planes contingentes muy específicos para que, en caso de suscitarse un evento, no pase de un incidente controlable a corto plazo.

CAPÍTULO V ÁREAS DE INFLUENCIA

El área de influencia ambiental está definida por la interrelación que se produce entre las características del entorno en el sitio de localización de la Planta de Artes Gráficas del IGM, y las actividades que genera esta.

Dentro de ellas se identifican las diferentes condiciones ambientales de los factores abióticos (aspectos físicos), bióticos (ecosistemas naturales terrestres), antrópicos (organización social, relaciones económicas y culturales) y arqueológicas; de cuya superposición se obtienen las áreas de influencia ambiental.

Para esta definición también han sido importantes las consideraciones de la calificación ambiental de la planta por el tipo de impacto, definido en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).

5.1. METODOLOGÍA

Metodológicamente se procedió a la identificación de las áreas físicas ocupadas por la Planta de Artes Gráficas para definir su área de influencia, sobre la base de la interrelación de aspectos físicos y socio-económicos. Las diferentes condiciones se resumen en dos tipos de áreas de influencia: abiótica (física) y antrópica (socio-económica); de cuya superposición se obtiene el área de influencia general. No se ha considerado el factor biótico dentro de esta metodología dado el grado de intervencionismo que tiene la zona de estudio.

El área de influencia se subdivide en áreas de influencia directa e indirecta para cada componente. El área de influencia directa incluye al área de ocupación por parte de las facilidades o instalaciones de la Planta de Artes Gráficas, donde ocurrirán las alteraciones en forma directa.

Definidas las áreas mediante trabajo de gabinete, se afinan las demarcaciones con el trabajo de la fase de campo. En el área definida se determinaron las zonas de susceptibilidad ambiental y exposición ante eventos contingentes.

5.2. DEFINICIÓN DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA

Por el grado de intervención del área de estudio (diagnóstico ambiental) para la determinación de las áreas de influencia directa e indirecta se ha considerado fundamentalmente criterios de orden físico y socioeconómico. El área de influencia directa corresponde al área de ocupación del espacio por parte de la Planta de Artes Gráficas en donde ocurrirán las alteraciones ambientales en forma directa; mientras que la indirecta corresponde a toda el área considerada de riesgo por eventos contingentes y de interrelación social con la comunidad.

5.2.1. Área de Influencia Física y Socioeconómica

El área de influencia física corresponde al área de ocupación directa de la planta dentro del perímetro del IGM, más sus vías internas aledañas, patios y estructuras de servicio, estimándose en un radio de 5 metros a la redonda del perímetro de la planta y dentro de los límites del predio del IGM

El área de influencia socioeconómica, incluyen a toda la infraestructura del IGM, las vías públicas aledañas (calles Seniergues, Fray Vicente Solano y Gral. Telmo Paz y Miño), y las viviendas aledañas del barrio El Dorado, considerando así, un radio de influencia de hasta 100 metros.

5.2.2. Área de Influencia Directa (AID)

Basado en el análisis anterior, el Área de Influencia Directa (AID) corresponde a un radio de 100 metros a la redonda de la Planta de Artes Gráficas considerando todas las actividades, impactos, riesgos y demás interferencias que produce tanto a nivel físico como social y que serán apreciados de manera inmediata.

Dentro de esto, se contempla los posibles impactos hacia los servicios públicos que pueden verse afectados en caso de un evento contingente antrópico ocasionado en la planta, como por ejemplo, un vertimiento de químico accidental al sistema de alcantarillado y que puede afectar, incluso, a las instalaciones del Hospital General de las Fuerzas Armadas si la red tiene su circuito en las inmediaciones de dicha casa de salud.

5.2.3. Área de Influencia Indirecta (AII)

El área de influencia indirecta, será considera como un área de amortiguamiento y dentro de la cual se podrán apreciar los impactos pero mitigados o minimizados en cierto modo. Entre los criterios que se manejan para su determinación, es la ocupación de las principales calles del sector El Dorado, como son la Seniergues y Gral. Telmo Paz y Miño por parte de los proveedores de la Planta de Artes Gráficas.

En este sentido, se ha considerado un radio de 200 metros a la redonda y que podrá ajustarse hacia los sitios aledaños más vulnerables como son el Hospital General de las Fuerzas Armadas y el barrio El Dorado.

En el Anexo 4.1 Cartografía se muestran las áreas de influencia directa e indirecta.

CAPÍTULO VI EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impactos ambientales es el centro de todo estudio de impactos, puesto que, se efectúa una proyección de los cambios que se generarán en los componentes ambientales una vez que se implanta y funcione un proyecto u obra de infraestructura. El desarrollar una buena evaluación de impactos permite identificar todos los impactos ambientales que se presenten y caracterizarlos lo más cercano a la realidad; con ello, es posible diseñar medidas aplicables y que garanticen el control, la prevención, la mitigación y minimización de los impactos.

Actualmente, las metodologías de evaluación son diversas, yendo desde las tradicionales hasta las nuevas o personalizadas. La búsqueda por obtener la menor incertidumbre durante la caracterización de los impactos ambientales y su representación numérica han llevado a los expertos a combinar metodologías que incluyan todas las cualidades del impacto y que permitan una descripción bastante clara para los intérpretes.

Para el caso de los impactos generados por la operación de la Planta de Artes Gráficas del IGM, los impactos son perceptibles por lo que su descripción deberá estar acorde a la realidad actual; en este sentido, se ha utilizado una metodología de evaluación de impactos combinada que se explica a continuación.

6.1. METODOLOGÍA

La metodología seleccionada básicamente es una adaptación de metodologías establecidas con anterioridad en la literatura y comprende de los siguientes pasos:

1. Diseño de una matriz interacción Actividad/Componente ambiental
2. Valoración cuantitativa y cualitativa
3. Dictamen Ambiental

6.1.1 Diseño de la matriz de interacción

Para una mejor ubicación del impacto, es decir, la identificación de la actividad que lo genera y el componente afectado, se ha procedido a diseñar una matriz basada en la metodología Leopold en donde se colocan las actividades agrupadas cronológicamente en las columnas, intentando que consten todas las desarrolladas por la planta; es decir, las columnas de la matriz contendrán el desarrollo operativo de la planta en función de sus procesos productivos.

En las filas, se colocan los componentes y factores ambientales que se consideren serán afectados por la operación de la planta, el detalle de estos estará relacionado a la descripción de línea base efectuada con anterioridad y al grado de intervencionismo que exista en los alrededores de la planta.

En términos generales, la matriz base tendrá la siguiente estructura:

COMPONENTES Y FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES			
			PROCESO			
			Subproceso 1	Subproceso 2	Subproceso 3	Subproceso 4
RECURSO	COMPONENTE 1	Factor 1	Interacción f1,s1	Interacción f1,s2	Interacción f1,s3	Interacción f1,s4
		Factor 2	Interacción f2,s1	Interacción f2,s2	Interacción f2,s3	Interacción f2,s4
	COMPONENTE 2	Factor 3	Interacción f3,s1	Interacción f3,s2	Interacción f3,s3	Interacción f3,s4
		Factor 4	Interacción f4,s1	Interacción f4,s2	Interacción f4,s3	Interacción f4,s4

6.1.2 Valoración cuantitativa y cualitativa

Para la evaluación ambiental de la implantación y operación de proyectos, se propone la metodología desarrollada por Vicente Conesa Fernández Vítora (1997), la misma que valora la importancia del impacto “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de las características del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

En lo sustantivo, esta metodología evalúa el efecto de las actividades humanas (proyectos) sobre el ambiente a través de la importancia del impacto.

Esta evaluación de los impactos ambientales permite rápidamente la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de los proyectos; en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permiten identificar las acciones y el medio a ser impactado; establece las posibles alteraciones y las valora.

Atributos de los impactos¹²

- 1. Carácter del impacto o Naturaleza.-** Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.
- 2. Efecto.-** El impacto de una acción sobre el medio puede ser “directo” -es decir impactar en forma directa-, o “indirecto” -es decir se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden.

A los efectos de la ponderación del valor se considera³:

- Efecto secundario.....1
- Efecto directo.....4

¹ Fuente: Conesa Ferández – Vítora Vicente (1997); Viladrich y Tomasini, 1999

² Viladrich y Tomasini (1999) Consideran la inclusión de un parámetro de certidumbre.

³ Se consideran los valores expuestos en la primera de las fuentes consignadas anteriormente.

- 3. Magnitud/Intensidad.-** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.

Para ponderar la magnitud, se considera los siguientes valores:

- Baja.....1
- Media2
- Alta.....4
- Muy alta.....8
- Total.....12

- 4. Extensión.-** Se refiere a la incidencia del impacto; en algunos casos está circunscrita o localizada a un área específica; en otros casos se extiende disminuyendo sus efectos (contaminación atmosférica e hídrica) hasta que los mismos no son medibles.

Por ejemplo, los efectos secundarios sobre la atmósfera (CO₂ y su incidencia en el efecto invernadero) y los efectos de degradación de humedales o de contaminación de cultivos (disminución de áreas reproductivas o de alimentación de aves migratorias y la mortandad directa de las aves, y sus efectos en sistemas ecológicos de otros países).

El impacto puede ser localizado (puntual) o extenderse en todo el entorno del proyecto o actividad (se lo considera total).

La extensión se valora de la siguiente manera:

- Impacto puntual.....1
- Impacto parcial2
- Impacto extenso.....4
- Impacto total.....8
- Impacto crítico.....12

- 5. Momento.-** Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto. Para evaluar los impactos diferidos en el tiempo se podrá considerar, de existir, modelos o experiencias previas. Este indicador es importante en razón de las medidas de corrección de los impactos que deban realizarse.

El momento se valora de la siguiente manera:

- Crítico.....8
- Inmediato.....4
- Mediano plazo (1 a 5 años).....2
- Largo plazo (más de 5 años).....1

- 6. Persistencia⁴.-** Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras. Un efecto considerado permanente puede ser reversible cuando finaliza la acción causal (caso de vertidos de contaminantes) o irreversible (caso de afectar el valor escénico en zonas de importancia turística o urbanas a través de la alteración de geoformas o por la tala de un bosque). En otros casos los efectos pueden ser temporales.

⁴ Algunos autores (Viladrich y Tomasini, 1999) proponen la posibilidad de considerar en forma conjunta la Persistencia y la Reversibilidad

La persistencia de un impacto se valoran de la siguiente manera:

- Fugaz.....1
- Temporal (entre 1 y 10 años).....2
- Permanente (duración mayor a 10 años).....4

- 7. Reversibilidad.-** La persistencia y la reversibilidad son independientes. Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

Se asignan, a la Reversibilidad, los siguientes valores:

- Corto plazo (menos de un año).....1
- Mediano plazo (1 a 5 años).....2
- Irreversible (más de 10 años).....4

- 8. Recuperabilidad.** Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras. La Recuperabilidad se valora de la siguiente manera:

- Si la recuperación puede ser total e inmediata.....1
- Si la recuperación puede ser total a mediano plazo.....2
- Si la recuperación puede ser parcial (mitigable).....4
- Si es irrecuperable.....8

- 9. Sinergia.-** Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.

Se le otorga los siguientes valores:

- Si la acción no es sinérgica sobre un factor...1
- Si presenta un sinergismo moderado.....2
- Si es altamente sinérgico.....4

- 10. Acumulación.-** Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas).

La asignación de valores se efectúa considerando:

- No existen efectos acumulativos (simple).....1
- Existen efectos acumulativos.....4

- 11. Periodicidad.** Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto. Se le asigna los siguientes valores:

- Si los efectos son continuos.....4
- Si los efectos son periódicos.....2
- Si son irregulares.....1

12. Importancia del Impacto

Conesa Fernández Vítora expresan la “importancia del impacto” a través de:

$$I = \pm(3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Interpretación cualitativa de resultados cuantitativos

Los valores totales de importancia del impacto ambiental analizado mediante la metodología explicada varían entre 13 y 100, y se los clasifica como:

Impactos negativos

- **Irrelevantes (o compatibles)** cuando presentan valores menores a 25.
- **Moderados** cuando presentan valores entre 25 y 50.
- **Severos** cuando presentan valores entre 50 y 75.
- **Críticos** cuando su valor es mayor de 75.

Impactos positivos

- **Bajo** cuando presentan valores menores a 25.
- **Medio** cuando presentan valores entre 25 y 50.
- **Importante (o potenciable)** cuando presentan valores entre 50 y 75.
- **Alto** cuando su valor es mayor de 75.

La valoración cuantitativa permite facilitar la interpretación de los resultados de evaluación de impactos mediante la matriz y metodología presentados anteriormente. El uso de la cualificación y colores de referencia permitirá que la matriz sea más amigable para todos los lectores a cargo de interpretarla.

6.1.3 Dictamen ambiental

El Dictamen Ambiental, se refiere a la consideración efectuada por el evaluador en relación a la categoría, valor y escala del impacto obtenida luego del procedimiento efectuado en la calificación de impacto respecto de su carácter, magnitud e importancia. En el cuadro siguiente, se presenta la definición de la escala respecto a su dictamen ambiental.

TABLA 6.1. DEFINICIÓN (DICTAMEN AMBIENTAL)

Escala	Impacto	Dictamen Ambiental
		Definición
3	ALTO	Impacto adverso, representa un resultado negativo nada deseable en términos de degradación de la calidad previa del factor ambiental considerado, desde la perspectiva ambiental. Tiene incidencia directa y mayor al 50% de los factores ambientales considerados (de la superficie, volumen, población, etc.) y su efecto es tipo regional. Requiere de Medidas Estrictas y específicas.

2	MEDIO	Impacto adverso y directo, representa un resultado negativo nada deseable en términos de degradación de la calidad previa del factor ambiental considerado desde la perspectiva ambiental. Tiene incidencia del 25 al 50% de los factores ambientales considerados (superficie, volumen, población, etc.), su efecto es tipo local. Exige la realización de medidas ambientales oportunas.
1	BAJO	Impacto adverso directo pequeño, representa una leve degradación de la calidad previa del factor ambiental considerado. Menos de 25 % de la superficie, volumen, población, etc. Requiere de medidas precautelatorias adecuadas para minimizar el daño ambiental.

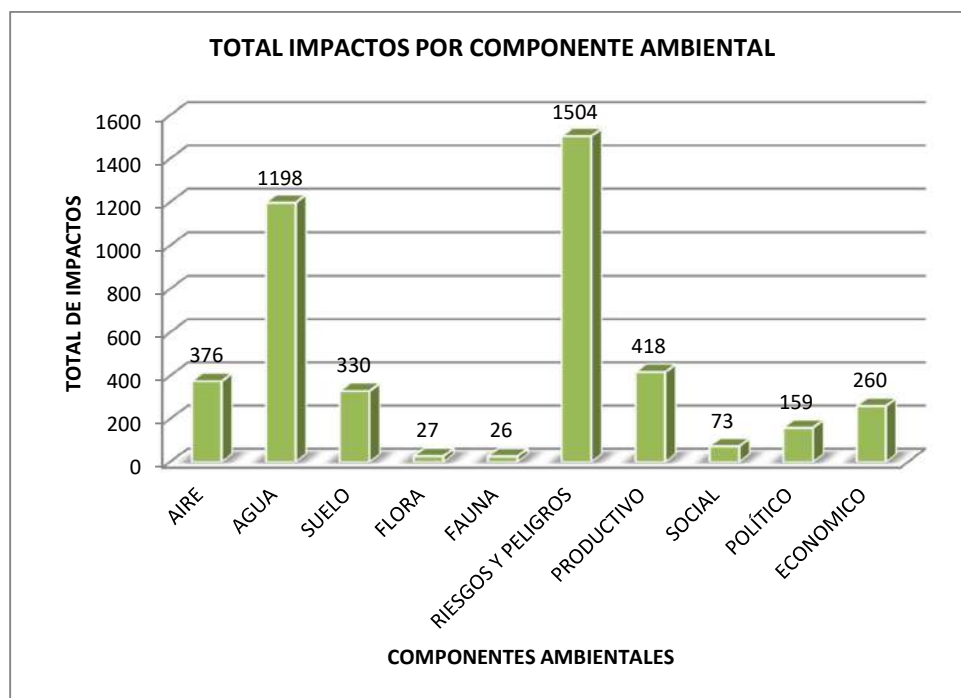
6.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez diseñada la matriz de interacción y efectuado la calificación de impactos ambientales (Ver Anexo 6.1 Matriz de Impactos Ambientales y Anexo 6.2 Matriz Cualitativa de Impactos), los resultados obtenidos son los siguientes:

6.2.1. Impactos ambientales por factores ambientales

De acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación de impactos, se determina que la mayor cantidad de impactos ambientales afectan a dos componentes básicamente: agua y riesgos y peligros ambientales como se muestra en el gráfico a continuación:

GRÁFICO 6.1. RESULTADOS DE EVALUACIÓN POR COMPONENTE AMBIENTAL



Esto se debe a la cantidad de productos químicos utilizados para el funcionamiento de las máquinas incluyendo tintas, solventes y pegamentos. Dentro de la evaluación se ha considerado

un componente político debido a la incidencia e importancia de la planta para la generación de especies valoradas a nivel nacional y las papeletas de votación encargadas para llevar a cabo todos los procesos electorales del país. Luego de este análisis, las medidas del Plan de Manejo estarán destinadas a la prevención y control de impactos ambientales hacia estos componentes.

Aunque no todos los impactos son negativos, las medidas a ser implementadas deberán mitigar y minimizar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos en pos de evitar cambios no deseados durante la operación de la Planta de Artes Gráficas del IGM.

Los impactos ambientales identificados (Ver Anexo 6.3 Gráfico de Impactos por Factores Ambientales) que afectan a los factores ambientales en cuestión, son:

Alteración de la Calidad del Aire.- Durante el proceso de prensa se generan gases volátiles y material particulado (pelusas) que son emitidas hacia el exterior, aunque en bajas cantidades, este impacto está presente. De acuerdo al monitoreo de línea base efectuado (Ver Anexo 4.1 Informes de Laboratorio), se emiten al ambiente un promedio de $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2,5}$ y $46,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} , encontrándose estas emisiones dentro de los límites permisibles. De igual manera, la operación de la maquinaria genera niveles de ruido mayor a los 80 dBA, sin embargo, esto es atenuado en gran porcentaje por las instalaciones de la planta, únicamente se tiene percepción de este impacto cuando existe un apertura en las salidas hacia los exteriores desde el interior de la planta.

Alteración de la Calidad del Agua.- Debido a la composición química de las tintas y solventes utilizadas durante el proceso de prensa, y al proceso de lavado y desecho de los residuos de estos compuestos, el aporte de contaminantes es alta hacia el recurso agua, considerando que no existe un sistema de tratamiento dentro de la planta ni tampoco un sistema interceptor del agua que almacene estos residuos y los trate adecuadamente.

Los impactos hacia la calidad del agua son de gran magnitud debido a la característica de los contaminantes, la mayoría de ellos basados en alcoholes anhidricos de lenta degradación y otros compuestos que tardan en ser descompuestos naturalmente, alterando el pH, la demanda química y bioquímica de oxígeno, turbidez y otros parámetros de calidad ambiental.

Alteración de la Calidad del Suelo.- Si bien, actualmente, el suelo se encuentra intervenido por la construcción de toda la infraestructura que compone el IGM, éste no se encuentra exento de sufrir una alteración adicional durante la operación, mantenimiento y almacenamiento de sustancias químicas en la planta. Como se mencionó anteriormente, los compuestos químicos son persistentes y su afectación al suelo será de larga duración condicionando su estabilidad química especialmente en zonas cercanas a jardineras y áreas expuestas donde podrían ocurrir derrames o vertidos de estos contaminantes. Por lo tanto, es importante implementar medidas de protección durante todos los procesos productivos de la planta.

En caso de existir un pasivo ambiental no detectado, es importante efectuar las labores de mitigación durante el proceso de retiro donde se restaura química, física y morfológicamente las áreas intervenidas.

Afectación a la flora y fauna.- Debido a que el área de influencia donde funciona la planta ya se encuentra intervenida, los impactos sobre estos componentes se presentarán una vez que se decida iniciar el retiro de la planta y se efectúen las labores de reconfiguración de las áreas incluyendo la revegetación del sitio en donde se dará inicio a un nuevo ecosistema en donde predominarán las especies urbanas.

Riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.- Luego del análisis respectivo, se observa un impacto de gran magnitud e importancia respecto a los riesgos por accidentes y enfermedades profesionales, esto por cuanto la operación de las máquinas de imprenta y los productos que emiten estas pueden causar afectaciones a los trabajadores tanto a largo y mediano plazo interpretados como enfermedades profesionales, y de forma inmediata interpretada como accidente. Es posible que se produzcan accidentes fatales durante el proceso productivo, sin embargo la probabilidad es baja.

Los riesgos identificados a los que están expuestos los trabajadores de la planta son:

- Riesgos físicos por exposición a ruido
- Riesgos químicos por exposición a partículas y gases
- Riesgos mecánicos debido a la operación de las máquinas
- Riesgos psicosociales cuando se requiere trabajo intenso

De ellos, los de mayor impacto son los primeros, por lo tanto se deberá implementar medidas de intensidad para controlar y prevenir estos impactos sobre los trabajadores.

Impactos productivos.- Los impactos productivos son de naturaleza positiva debido a que dentro de este componente se encuentran las oportunidades de trabajo que ofrece la planta. Estos impactos son medios puesto que en época de elecciones se llegan a crear aproximadamente 100 plazas de trabajo pero son de tipo temporal, más el impacto de producción se mantiene mediante la fabricación de documentos electrónicos para cedulação, licencias de conducción y pasaportes los cuales son demandados a diario y para todo el país.

Así mismo, el fotocopiado de documentos cartográficos y oficiales tiene baja demanda semanal sin embargo, en cantidades no son significativas.

Impacto social.- El impacto social respecto a la operación de la planta es de tipo indirecto dado que la planta es el principal productor de documentación y especies valoradas para la ejecución de trámites en varias dependencias. Los impactos directos sobre el componente social se producirán una vez que se ejecuten las acciones de retiro en donde existirá despido de personal y generando posibles desarraigos familiares por la obtención de trabajo en otros lugares, dentro o fuera de la provincia.

Impacto político.- Debido a que el IGM es uno de los entes centrales de la estructura política del país ya que ellos poseen y generan información de lata importancia y confidencialidad, su retiro o cierre ocasionarán un impacto negativo. Por lo tanto, la planta de artes gráficas es un miembro muy importante del IGM tanto para el gobierno como para el sistema político en sí.

En este sentido, se pensaría que la actividad de retiro no se ejecutaría, sin embargo es importante tenerla en cuenta en caso de que se decida cambiar la infraestructura actual.

Impactos económicos.- Actualmente, el impacto económico es positivo dado que la producción de documentación oficial y especies valoradas es constante y este durará hasta que se decida finalizar las actividades de la planta, durante la cual se considerará un impacto negativo de alta importancia y magnitud.

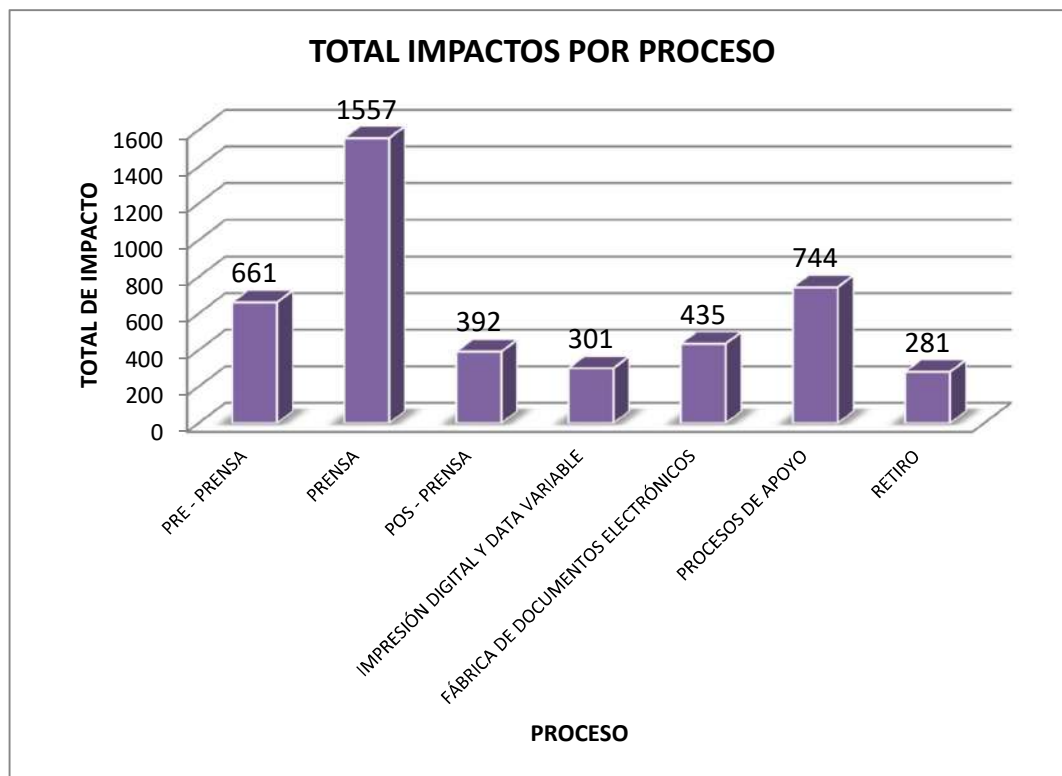
6.2.2. Actividades generadoras de impactos importantes

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Anteriormente, se analizaron los componentes ambientales afectados durante la actual operación de la planta y en el posible futuro retiro de la misma. Ahora se describirán las principales actividades o procesos que ocasionan los impactos ambientales o riesgos de impactos y sobre las cuales se trabajará con las medidas del Plan de Manejo Ambiental.

En general, los mayores procesos que generan impactos son los de Pre – Prensa, Prensa y Procesos de Apoyo, y especialmente sobre los componentes suelo, agua y seguridad industrial, como se puede ver en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 6.2. RESULTADOS DE EVALUACIÓN POR PROCESO PRODUCTIVO



El detalle de las actividades generadoras de impacto se puede apreciar en el Anexo 6.4 Gráfico de Impactos por Actividad Productiva.

Impactos por Actividades de Pre – Prensa.

El principal impacto generado en este proceso es la afectación a la calidad del agua debido a la generación de químicos durante el revelado y la conformación de las películas para luego seguir al proceso de Prensa. Los químicos de revelado, al contener alta concentración de óxidos de carbono, óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno pueden ocasionar un serio problema ambiental. En caso de existir una disposición directa a la alcantarilla, se producirá un aporte innecesario de químico hacia el receptor final, en este caso, el río Machángara.

Durante el proceso de termoendurecido se producen gases volátiles los cuales son tóxicos y podrían ocasionar un accidente a corto plazo si no existe un sistema de ventilación adecuado, o se generarían enfermedades profesionales a mediano plazo si el personal expuesto no cuenta con los equipos de protección personal adecuados.

Impactos por Actividades de Prensa.

En este proceso se concentran los impactos más importantes y la mayoría en cantidad debido a los productos y la actividad de las maquinarias que se encuentran en gran número dentro de la planta así como su gran escala industrial. En función de la matriz de impactos ambientales, las actividades de Prensa afectan a los componentes agua y seguridad industrial.

La afectación al agua se produce debido al lavado de rodillos y el uso de solventes a base de alcoholes orgánicos los cuales son desechados a modo de lavado directamente al sistema de alcantarillado por las lavanderías que existen en el complejo industrial junto a las imprentas. Además de estos solventes, los desechos que se mezclan contienen tintas de alta calidad, químicamente muy concentradas con características tóxicas que deben ser tratadas antes de su disposición final. Los contaminantes que se incorporan a este proceso básicamente son: fenoles, cromo hexavalente, tensoactivos; y por ende una gran cantidad de DBO y DQO (Ver Anexo 4.3 Informes de Laboratorio).

Entre los impactos hacia el componente de la seguridad industrial (riesgos) se encuentran las afectaciones a los trabajadores por la exposición a los químicos de tintas y solventes utilizados durante el proceso, el ruido de las imprentas y los accidentes durante la carga y preparación del papel los cual es un peligro latente para los trabajadores si no existe la capacitación necesaria y los equipos de protección adecuados.

Además, durante este proceso se genera una gran cantidad de desechos sólidos los cuales pueden ser gestionados adecuadamente puesto que el mayor volumen está compuesto por reciclables (papel) y otro tanto de peligrosos como guantes, waipes, franelas y envases con productos químicos. Si no se gestionan adecuadamente estos desechos, pueden llegar al suelo y afectarlo seriamente.

Impactos por Actividades de Pos – Prensa.

Los impactos en el proceso de Pos – Prensa son menores respecto a los impactos de Prensa, sin embargo, durante la actividad de serigrafía se presentan impactos por el uso de tintas tóxicas y sus subproductos los cuales son dispuestos directamente al sistema de alcantarillado.

Debido a la toxicidad de los productos utilizados, puede llegar a afectar a los trabajadores produciendo enfermedades profesionales o accidentes laborales.

Al igual que durante el proceso de Prensa, se generan desechos reciclables y peligrosos pero en menor cantidad.

Impactos en las Actividades de Impresión Digital, Data Variable y Fábrica de Documentos Electrónicos.- Debido a que los impactos entre estos procesos son similares, se explicarán conjuntamente. En estos procesos se encuentran impactos tanto positivos como negativos.

Los impactos negativos se manifiestan como la producción de desechos reciclables (papel y plástico), especiales (plástico PVC e hilos de cobre) y peligrosos (envases y paños con químicos). Otros impactos negativos producidos durante estos procesos son los riesgos de accidentes debido a la operación de las máquinas de impresión, plastificadora o encoladora y guillotina. En el caso de la operación de maquinaria mecánica, la generación de ruido industrial es un riesgo para el personal generando un problema de salud a largo plazo.

ESTUDIO Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA LA OPERACIÓN DE LA PLANTA DE GESTIÓN SEGURIDAD DOCUMENTARIA DEL I. G. M. Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los impactos positivos se reflejan en la generación de empleo y la comercialización de los productos terminados, debido a la cantidad e importancia de estos productos como son las especies valoradas, el beneficio económico es grande lo cual debe traducirse en un impacto favorable potenciable.

Impactos de los Procesos de Apoyo.- Los impactos durante los procesos de apoyo se presentan principalmente durante el mantenimiento rutinario y emergente de la maquinaria ya que este puede ocasionar accidentes al personal y genera desechos peligrosos.

En la actividad de almacenamiento de insumos y repuestos pueden ocasionar serias contingencias como incendios o derrames de productos químicos, los cuales repercutirían en impactos ambientales importantes hacia el suelo y al bienestar del personal. Esta actividad debe ser monitoreada para garantizar la integridad de los productos almacenados y de este modo evitar cualquier accidente laboral o ambiental.

Impactos en el Proceso de Retiro.- Este es un proceso que no se tiene la certeza de cuándo será ejecutado debido a la importancia de las instalaciones y es posible que se lo realice luego de varios años. La mayoría de impactos serán de carácter positivo puesto que durante este proceso se retirarán las maquinarias, se derrocarán las instalaciones y se reconfigurará el área intentando dejar el área restaurada acercándose a lo que antes fue la zona.

Estos impactos beneficiarán principalmente al suelo, a la flora y la fauna aledañas puesto que podrán recuperar sus condiciones anteriores y adaptarse a un nuevo hábitat que les permitirá desarrollarse con menor intervención.

6.3. DICTAMEN AMBIENTAL

En relación a la evaluación total de la matriz de impactos ambientales, se concluye que la operación de la Planta de Artes Gráficas genera un impacto medio, ya que la cantidad de impactos de alta importancia corresponde al 42% de todos los impactos, el restante 58% corresponden a los impactos medios y bajos. Debido a que los impactos altos no superaron el 50% de los impactos totales, el resultado arroja una matriz de medio impacto.

No con ello quiere decir que las medidas a implantarse sean de poca intensidad, más bien las medidas del Plan de Manejo Ambiental se centrarán en sobre los impactos y procesos donde se identifican los problemas negativos como es el proceso de Prensa y actividades de apoyo.

Se han identificado que los impactos más importantes y de gran magnitud se manifiestan en el agua cambiando su composición físico - química generando un agua de muy baja calidad y que no puede ser reciclada o reusada por métodos convencionales, sino que se requiere realizar un tratamiento especializado de gran intensidad. También se ven afectados los peligros y riesgos a la seguridad industrial de los trabajadores puesto que el personal se encuentra afectado por las emisiones gaseosas, ruido y operación de la maquinaria. Por lo tanto sobre estos componentes se concentrarán las medidas preventivas y de control del Plan de Manejo.

En conclusión, el impacto total de las operaciones de la Planta de Artes Gráficas es de carácter MEDIO.

6.4. IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES

Cuando una empresa, compañía o proyecto ya se encuentra en marcha, como el caso de la Planta de Artes Gráficas del IGM, generalmente se encuentran impactos ambientales que suceden o han sucedido debido a una inadecuada gestión o inobservancia de los procesos productivos y sus respectivos productos de salida como son descargas, desechos, emisiones, ruido, etc. Al momento de efectuar un análisis de estos impactos, es necesario valorarlos, jerarquizarlos, describirlos y diseñar medidas de implementación inmediata, las cuales estarán ligadas al Plan de Manejo Ambiental y la legislación nacional en cuanto a calidad de los recursos se refiere.

No siempre los impactos hallados son múltiples y de gran magnitud, sin embargo, en la mayoría de casos, la situación puede llegar a ser irreversible, pudiendo requerir de una inversión muy alta por parte de la organización; esto depende totalmente del manejo productivo de la empresa y la aplicación de normas internacionales de gestión, tales como las ISO 14.001, sin ser necesario que se haya implementado un Plan de Manejo previo.

Para la valoración de los impactos y su jerarquización se utilizará la metodología de evaluación de impacto sencilla conocida como “Calificación Ecológica” desarrollado por Caminosca en el año 2009 para el Estudio de Impacto Ambiental de las “Nuevas Oficinas e Instalaciones de FARCOMED S. A”, agosto 2009, (basado en la metodología Desarrollada como trabajo de grado Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria por QUIJANO, Claudia y RODRIGUEZ, María del Rosario. Plan de Manejo Ambiental Para las Minas de Carbón de Raquira (Boyacá), Universidad de la Salle 1999), y se basa en la calificación de 3 parámetros: naturaleza, importancia y magnitud.

La Calificación permite determinar el carácter, la magnitud e importancia de los impactos directos asociados a las actividades de un proyecto en marcha, bajo criterios cuantitativos.

El proceso de calificación y valoración de impactos se basa en tres criterios: (i) carácter, (ii) magnitud, e (iii) importancia.

El carácter está relacionado con la naturaleza del impacto, si este es negativo o positivo para los recursos ambientales.

La magnitud, se refiere al ámbito espacial (extensión) del impacto en términos de superficie, volumen, población – tamaño, densidad -, etc., a ser afectados por una actividad con relación al universo (extensión total) de un recurso y dentro del área considerada. Intervienen criterios de extensión. Por ejemplo: superficie de vegetación modificada por determinada calidad ecológica; número de población expuesta al ruido, etc.

La importancia está referida al “valor naturalístico” o “rareza” del recurso evaluado en términos de sensibilidad ambiental (calidad ambiental) y de permanencia del impacto en el tiempo (duración).

Los Criterios para Calificación de la Magnitud e Importancia del Impacto son:

- **Magnitud del Impacto**

Se lo califica en función de tres categorías que son valoradas a continuación:

CUADRO 6.1 Magnitud del Impacto

Categoría	Valor	Escala
ALTA	3	El ámbito espacial afectado supera el 50 % (superficie, volumen, población, etc.) del universo del recurso
MEDIA	2	El ámbito espacial afectado se encuentra entre el 25 al 50 % (superficie, volumen, población, etc.) del universo afectado.
BAJA	1	El ámbito espacial afectado es inferior al 25 % (superficie, volumen, población, etc.) del universo del recurso.

- **Importancia del Impacto**

Se lo califica igualmente con base a tres categorías:

CUADRO 6.2 Importancia del Impacto

Categoría	Valor	Escala
ALTA	3	Alto valor naturalístico o ecológico. Mayor rareza. Los efectos del proyecto son de tipo regional
MEDIA	2	Mediano valor naturalístico o ecológico. Los efectos del proyecto son de tipo local.
BAJA	1	Bajo valor naturalístico o ecológico. Los efectos el proyecto son de tipo puntual

- **Impacto Ambiental Resultante**

Se define al Impacto Ambiental (IA) como la interacción entre la Naturaleza (N), la Importancia(I) y la Magnitud(M), es decir, que el Impacto Ambiental es el producto de dichos parámetros, por lo tanto se puede deducir que:

$$IA = N (I \times M)$$

Donde,

N corresponde a un signo positivo (+) o negativo (-) de acuerdo a si el impacto es beneficioso o perjudicial respectivamente.

I y M toman valores entre 1 y 3 de acuerdo al criterio del evaluador

IA es el producto de la multiplicación entre I y M con signo positivo o negativo y toma valores entre 1 y 9 dependiendo de la afectación ambiental total.

El Impacto Ambiental podría tener una categorización como la siguiente:

CUADRO 6.3 Impacto Ambianta Resultante

Categoría	Valor	Escala
ALTA	6-9	Impacto de alta incidencia ecológica, capaz de modificar severamente las características de los recursos. El valor obtenido se traduce en una No Conformidad Mayor (NC+)
MEDIA	4-6	Impacto de incidencias evidenciables que modifica solo unos cuantos componentes ambientales, pudiendo no ser permanente. El valor es equivalente a una No Conformidad Menor (nc-)