



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**
SERÉIS MIS TESTIGOS

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, POSTGRADOS
Y AUTOEVALUACION – PUCESA**

Tema:

**SISTEMA DE INFORMACIÓN CORPORATIVO PARA
CONTINGENCIAS NATURALES EN EL CANTÓN AMBATO**

**Tesis de grado previo a la obtención del título de Magister en
Gerencia de Sistemas**

Autor:

GINO FERNANDO ZAMORA ACOSTA

Director:

ING. PATRICIO MEDINA

Ambato – Ecuador

Enero - 2009

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO**

HOJA DE APROBACION

TEMA:

SISTEMA DE INFORMACIÓN CORPORATIVO
PARA CONTINGENCIAS NATURALES EN EL
CANTÓN AMBATO

AUTOR:

GINO FERNANDO ZAMORA ACOSTA

Ing. Patricio Medina Ch. MSc. f.
DIRECTOR TESIS DE GRADO

Ing. Janio Jadán G. MSc. f.
CALIFICADOR

Ing. Galo López S., MSc. f.
CALIFICADOR

Ing. Telmo Viteri M. MSc. f.
DIRECTOR DEPARTAMENTO INVESTIGACIÓN,
POSTGRADOS Y AUTOEVALUACION

Abg. Pablo Poveda M. f.
SECRETARIO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **GINO FERNANDO ZAMORA ACOSTA**, portador de la cédula de ciudadanía No. 1801153626 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Magister en Gerencia de Sistemas son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Ambato, enero del 2009

Gino Fernando Zamora Acosta

CI. 1801153626

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a la Ingeniera Giannina Zamora Acosta e Ing. Ramiro Zamora Acosta, que con su profesionalismo y ética profesional, supieron brindarme apoyo documental y profesional, en las áreas de competencia sobre cobertura, visualización y manejo de riesgos a través de las Ciencias Geográficas y la detección por sensores remotos.

A la información y documentación sobre aspectos sanitarios y médicos, que fueron estructurados por la Dra. María Noemí Zamora Acosta, base documental sin la cual el presente documento no se habría elaborado. Mi reconocimiento a María Noemí en la dimensión que se halle.

A todos ustedes mi agradecimiento profundo.

Los errores que se los hay, son plena responsabilidad personal.

Gino Fernando

DEDICATORIA

A América Eugenia y Ramiro padres que me inculcaron con su práctica diaria el valor de la honestidad y la dignidad. A Mónica, Gino jr., Paul y Diego que son mi razón de vivir, fuerza vital para mantener los principios morales, que por defenderlos les han significado múltiples limitaciones y marginaciones por parte de quienes pregonan lo que jamás practican. A Pola, María Eugenia y Jacqueline que desde su cercanía terrenal o desde la dimensión de su preferencia son muestras de la SOLIDARIDAD y el CARIÑO que solo una familia estructurada puede brindar.

A ellos dedico este esfuerzo, que no por modesto, ha dejado de representar un esfuerzo compartido.

Gino Fernando

RESUMEN

Los centros urbanos están expuestos a riesgos de origen natural, como movimientos sísmicos, inundaciones, erupciones; pero con el desarrollo de la trama urbana por lo general de manera improvisada o con planificaciones con alto contenido de oportunidad y sentido de clientelismo político, se acarrearán riesgos entre los que cabe mencionar deslaves, inundaciones, sequías, desbordamientos, contaminación en sus diversas facetas. Ecuador por su ubicación y orografía está expuesto a diversas amenazas, existen esfuerzos por afrontar los desastres, al momento existe un organismo director nacional (SENPLADES), pero la responsabilidad acorde a la legislación vigente sigue delegada a los organismos del régimen seccional autónomo, por lo que el establecimiento de un sistema de gestión de riesgos, que involucre las diversas etapas (determinación de amenazas, prevención, medición de vulnerabilidades, atenuación, acción y recuperación) es una necesidad básica en la planificación. El presente documento trata de brindar una metodología para la definición de las diversas etapas y plantea un modelo de gestión, planificación básica y las bases para el diseño de una red comunicacional, para detección temprana de riesgos. El proceso debe ser coordinado, tal la propuesta.

ABSTRACT

Urban centers are exposed to natural disasters, like earthquakes, floods and volcanic eruptions; but with the generally unexpected growth of housing facilities in an improvised way or using plans full of opportunity and political offerings, it is possible to mention others; such as landslides, floods, droughts, and contamination in its different stages.

Due to its location and orography, Ecuador is exposed to many threats. Efforts to confront the disasters are made, and at the moment there exists a national ruling organism (SENPLADES), but according to the current legislation the responsibility is still delegated to independent sectional regime organizations, which is why the establishment of a risk management system, that involves the diverse stages (determination of threats, prevention, measurement of vulnerabilities, lessening, action and recovery) is a basic necessity in the planning.

This document tries to offer a methodology for the definition of the various stages and raises a management model, basic planning and the bases for the design of a communication network, for early risk detection. The process must be coordinated, and also the proposal.

TABLA DE CONTENIDOS

HOJA DE APROBACION	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
TABLA DE CONTENIDOS.....	viii
CUADROS	xii
CAPITULO I INTRODUCCION.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Ámbito.....	5
1.2.1. Espacial	5
1.2.2. Temporal.....	10
1.3. Situación actual de la gestión de riesgos	11
1.4. Definición del problema.....	13
CAPITULO II CARACTERIZACION DE INVOLUCRADOS	18
2.1. Afectados directos.....	18
2.2. Afectados indirectos	20
2.3. Involucrados en mitigación y seguimiento	21
2.4. Otros involucrados externos.....	23
CAPITULO III CARACTERIZACION DE RIESGOS.....	26
3.1. Riesgos.....	27

3.1.1. Naturales	27
3.1.2. Urbanos	29
3.1.3. Tecnológicos.....	31
3.2. Amenazas	33
3.3. Vulnerabilidad	51
3.4. Efectos personales.....	53
3.5. Efecto sobre bienes	54
3.5.1. Evaluación de riesgos en la infraestructura.....	55
3.6. Contramedidas.....	57
3.6.1. Evaluación de los procedimientos de respuesta vigentes	57
3.6.2. Evaluación de riesgos en las construcciones	61
3.7. Caracterización de recursos requeridos	66
CAPITULO IV METODOLOGIA	72
4.1. Hipótesis	72
4.2. Población y muestras	72
4.3. Cuantificación y priorización.....	73
4.4. Determinación de variables.....	79
4.5. Determinación de la vulnerabilidad	79
4.6. Determinación de probabilidad de ocurrencia	88
CAPITULO V SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS	90
5.1. Plan general de largo plazo.....	90
5.2. Definición de indicadores	101
5.3. Mapeo de riesgos y de puntos críticos de control.....	103
5.4. Proceso de monitoreo	105
5.5. Acopio, clasificación y evaluación de datos.....	108

5.6.	Procesos de reacción o contramedidas.....	117
5.7.	Procesos de atenuación.....	121
5.8.	Control y seguimiento	128
5.9.	Comunicación entre los involucrados	133
5.10.	Documentación y reportes	142
5.11.	Diseño de un sistema de gestión corporativo	153
5.12.	Recursos tecnológicos recomendados	165
5.13.	Definición del proceso de evaluación	166
CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		168
6.1.	Conclusiones	168
6.2.	Recomendaciones	170
BIBLIOGRAFIA		172
ANEXOS		176
Anexo 1. Metodología para análisis de riesgos.....		177
Anexo 2. Metodología para análisis de riesgos - algoritmo		178
Anexo 3. Sistema de gestión de riesgos – Ambato.....		179
Anexo 4. Atención Médica de urgencia.....		186
Anexo 5. Atención medica de atenuación		188
Anexo 6. Parque de medicinas básico para emergencias.....		189
Anexo 7. Necesidades de energía y nutrientes por grupos de edad		191
Anexo 8. Necesidades atención sanitaria		192
Anexo 9. Herramienta de gestión para planificación		193
Anexo 10. Atenuación detalle plan.....		198
GLOSARIO		205

FIGURAS

Figura 1 - Hidrografía cantón Ambato	8
Figura 2 - Uso del Suelo cantón Ambato	9
Figura 3 - Erosión, movimientos de suelo	10
Figura 4 - Mapa riesgos combinados	39
Figura 5 - Riesgos combinados	40
Figura 6 - Fallas tectónicas	45
Figura 7 - Volcanes y peligrosidad	47
Figura 8 - Actividad volcánica	48
Figura 9 - Sensibilidad sísmica	49
Figura 10 - Inestabilidad de los suelos	50
Figura 11 - Casigana ladera occidental	68
Figura 12 - Rio Ambato junto al Casigana	70
Figura 13 - Densidad poblacional	78
Figura 14 - Principales accidentes geográficos	104
Figura 15 - Comunicación radial	135
Figura 16 - Sistema comunicacional	137
Figura 17 - Mapa de macroprocesos	161

CUADROS

Cuadro 1 – Establecimientos de salud.....	18
Cuadro 2 – Requerimientos profesionales	66
Cuadro 3 - proyecciones de población: 2009	74
Cuadro 4 - proyecciones de población: 2014	75
Cuadro 5 - Niveles de concentración poblacional	77
Cuadro 6 – Valoración de la frecuencia de una amenaza (evento)	81
Cuadro 7 - Valoración de la intensidad	83
Cuadro 8 - Valoración de la cobertura (geografía y población)	84
Cuadro 9 – Valoración de la vulnerabilidad.....	86
Cuadro 10 - Calculo riesgo	89
Cuadro 11 - Objetivos plan general	92
Cuadro 12 - Objetivos municipalidad Ambato	94
Cuadro 13 - Objetivos Sistema Gestión de Riesgos – SIGER	95
Cuadro 15 - Diseño indicadores.....	101
Cuadro 16 – Monitoreo	105
Cuadro 17 - Relación efectos y amenazas para atenuación	122
Cuadro 18 - Medidas de atenuación	126
Cuadro 19 - Esquema planificación	142
Cuadro 20 - Esquema de indicadores.....	145
Cuadro 21 – Planificación de mitigación y/o contramedidas	146
Cuadro 22 - Factores ambientales a evaluar	147
Cuadro 23 - Planificación en mitigación	151
Cuadro 24 - Proyectos SIGER.....	162

CAPITULO I INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

Actividad volcánica en Ecuador

El Tungurahua

Durante su historia reciente, el volcán Tungurahua ha tenido largos periodos durante los cuales se estructuró su “edificio” volcánico, caracterizados por una alternancia de flujos de lava y productos piro clásticos (depósitos de nubes ardientes -o flujos piro clásticos- y depósitos de caída de ceniza), y períodos cortos de destrucción por erupciones explosivas mayores.

Hace 3 mil años, aproximadamente, un cono anterior al cono volcánico actual fue en gran parte destruido por una de estas erupciones mayores, como resultado del gran deslizamiento de la parte occidental del cono antiguo, se provocó que los depósitos de esta enorme avalancha relleno de manera significativa los valles de los ríos Chambo al sur y Patate al norte, pasando por las localidades de Penipe y Patate, a distancias de 15-20 kilómetros de la cumbre del volcán.

Durante sus erupciones, las cuales se producen cada 80 o 100 años aproximadamente, el volcán ha alternado tres tipos de actividad:

1.- Eventos explosivos en la parte superior del volcán acompañados por la caída de bombas cerca del cráter y de ceniza en los alrededores (por ejemplo, la erupción de octubre-noviembre de 1999);

2.- Eventos explosivos mayores con producción de flujos piroclástico, acompañados por importantes caídas de ceniza y pómez sobre la región (erupciones de 1773, 1886 y 1916-1918); y

3.- La emisión de flujos de lava como al final de las erupciones de 1773 y 1886.

Adicionalmente, durante cada erupción se producen flujos de lodo y escombros (o lahares), cuya frecuencia y volumen son proporcionales a la cantidad de ceniza y la intensidad de las lluvias.

Cotopaxi

Durante la época histórica el estilo eruptivo del Cotopaxi ha estado caracterizado por erupciones leves estrombolianas, cuya columna eruptiva sube cientos o miles metros sobre el nivel del cráter y tiene las características fuentes de lavas, sostenidas a semi-sostenidas, lanzamiento de bloques y proyectiles, y una limitada generación de ceniza. Los volúmenes de magma involucrados son pequeños. Existe la posibilidad de producir pequeños lahares por la fusión del glaciar.

Erupciones de mayor magnitud, en lo cual un gran volumen de magma (0.3-1.0 km³) es emitido en forma de flujos piroclásticos, caídas de ceniza de alcance regional y eventualmente flujos de lava. Se ha visto que los flujos piroclásticos fueron producidos mayormente por procesos de desborde explosivo del magma desde el cráter (“boiling over”), como en la erupción del 26 de Junio de 1877; o fueron causados por el colapso de una columna sostenida (“column collapse”), como fue el caso de la erupción del año 1768. En los dos casos los materiales incandescentes tuvieron amplia distribución por los flancos del volcán y fácilmente causaron la fusión de la capa glaciaria y la generación de los resultantes lahares. Este tipo de erupciones son acompañadas por caídas regionales de escoria o de pómez gruesa con espesores de varios centímetros. Los flujos piroclásticos llegaron aproximadamente hasta 12 km de la base del cono.

Erupciones en la cual se produce mayormente una emisión de un flujo de lava (1854) y una limitada caída de ceniza regional. Se trata de magma mayormente desgasificado. Dependiendo de la ubicación de la fractura donde sale el magma (podría ser de una fractura lateral) determinará si hay generación de lahares.

Terremoto de Ambato 5 de agosto de 1949

Terremoto, afecta las poblaciones de Pelileo, Ambato, Patate, Riobamba. Los daños humanos y materiales fueron muy significativos.

Ambato esta ubicado en lo conocido como el cinturón de fuego y sísmico. Es usual la recurrencia de sismos de baja intensidad o temblores, que se repiten anualmente.

Desbordamientos

En cuanto a desbordamientos, tenemos de manera repetitiva los efectos de las riveras del río Ambato, en épocas de lluvia, que tuvo especial connotación en el año 2001. Los daños a los domicilios ubicados en el sector conocido como “El Sueño” fueron importantes, en tanto la correntada alcanzó a los domicilios cercanos a la ribera.

Deslaves

Periódicamente se ha presenciado derrumbes en los costados de la estribación conocida como el “Casigana”, sobre todo en su costado oeste, hacia el río Ambato. Lo que podría provocar un embalsamiento importante.

La apertura de la avenida nombrada como Manuelita Sáenz y su empalme con la vía a Santa Rosa se han tornado en un eje vial de intenso tráfico, que está, también asociado al riesgo de deslaves de las laderas del Casigana, tanto por el mal uso del suelo que se ha urbanizado en laderas muy inclinadas, como a la calidad deleznable del suelo.

Los modernos asentamientos urbanos de Ficoa hacia el cerro occidental, están supeditados a la amenaza de deslaves.

El sector de las Viñas esta también sujeto a las amenazas de desbordamiento del río Ambato y a los deslaves de las laderas por las que bordea la vía de acceso

1.2. Ámbito

El arranque de un proyecto de normalización de procesos de gestión de riesgos debe realizarse primero en un módulo geográfico, para a posteriori ampliar su acción a otros módulos, en los cuales el proceso será mas expedito en la medida de que ya existirá un modelo de gestión.

1.2.1. Espacial

Se plantea operar en la gestión de riesgos de origen natural a los que se expone el cantón Ambato.

Para lo cual se combinará la delimitación originada en la división política del territorio, con aquella de tipo geográfico que esta definida por los accidentes orográficos relacionados con el cantón Ambato. En el documento titulado Plan 2020 de la municipalidad del cantón Ambato se describe de la siguiente manera su ámbito espacial:

LIMITES

El Cantón Ambato se encuentra ubicado al NOR-ESTE de la provincia del Tungurahua, la ciudad de Ambato es capital del Cantón y capital de la Provincia. Está limitado por las siguientes Provincias y Cantones:

Al Norte Provincia del Cotopaxi.

Al Sur Cantones de: Cevallos, Tisaleo y Mocha; y, la provincia de Chimborazo.

Al Este Cantones de: Píllaro y Pelileo.

Al Oeste Provincias de Bolívar y Cotopaxi.

EXTENSIÓN

El cantón Ambato tiene una superficie de 999.10 Km², que equivale al 29,26 % de la extensión de la provincia del Tungurahua.

DIVISIÓN POLÍTICA

El cantón Ambato está conformado por 19 Parroquias que son: Ambato, Ambatillo, Atahualpa (Chisalata), Augusto N. Martínez, Constantino Fernández, Huachi Grande, Izamba, Juan Benigno Vela, Montalvo, Pasa, Picaihua, Pilahuin, Quisapincha, San Bartolomé De Pinllo, San Fernando, Santa Rosa, Totoras, Cunchibamba Y Unamuncho.

La Parroquia Matriz que es Ambato, está conformada por 9 parroquias urbanas que son: La Matriz, San Francisco, La Merced, Celiano Monje, Huachi Loreto, Huachi Chico, Atocha – Ficoa, Pishilata y La Península

RELIEVE

El cantón Ambato está situado en el centro de la región interandina y cuenta con una topografía muy irregular: Volcanes, montes, planicies, valles muy pródigos para la actividad agrícola y encañonados como el del río Ambato (vía a Aguaján). En el se encuentran algunas cadenas montañosas y volcanes como el Casaguala (4.545 m.), que está inactivo, el Quisapincha (4.530 m.), el Sagoatoa (4576 m.), todos ellos ubicados en la cordillera occidental de Los Andes. También se encuentran pendientes bajas y medias en sectores a las que se asciende con facilidad, especialmente ubicadas hacia el norte, en el área fronteriza del cantón Ambato con la Provincia de Cotopaxi como el cerro Negro, el cerro Quillopungo, cerro Sagoatoa, cerro Gallo Urco, entre otros. En la frontera con la provincia de Bolívar, tenemos el cerro Sombrero Urco, Guagua Pari y Pusunsuyo.

La caracterización del cantón se complementa con tres aspectos:

- Recursos hídricos
- Uso del suelo, y
- Erosión y movimiento de masas

HIDROGRAFIA DEL CANTON AMBATO



Figura 1- Hidrografía cantón Ambato

Es gravitante la presencia del río Ambato.

En cuanto al uso del suelo su dinámica está afectada profundamente por las altas tasas de crecimiento poblacional.

Sin embargo aún se la considera como una zona con potencialidad agrícola importante, a pesar de la presencia de una acentuada parcelización de su territorio.

Uso actual del suelo Cantón Ambato

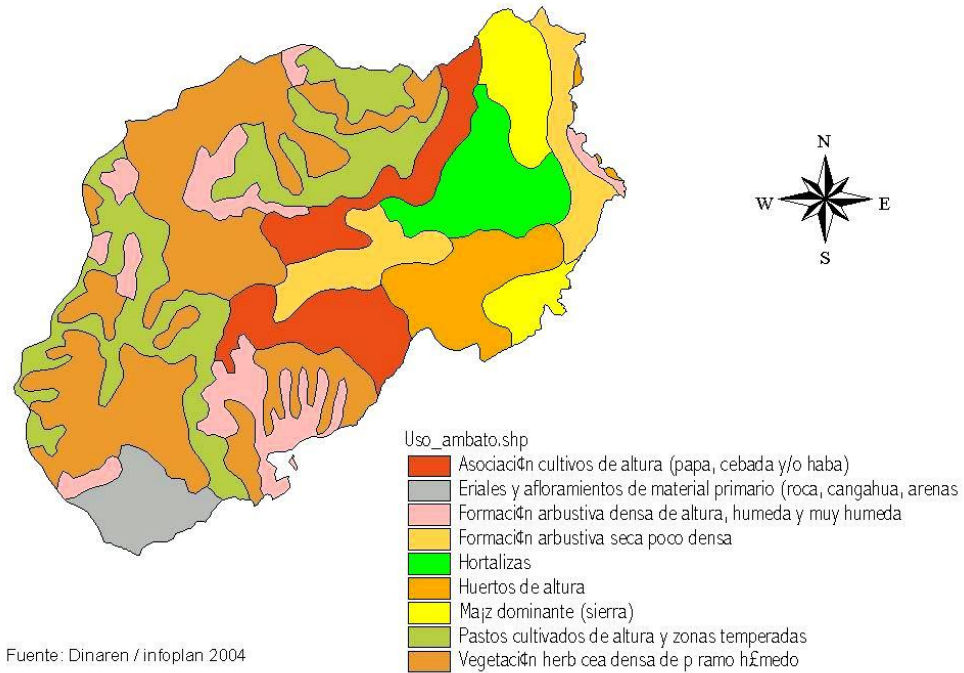


Figura 2 - Uso del Suelo cantón Ambato

En cuanto a movimiento de masas, estas son más notorias en las cordilleras, los asentamientos urbanos de la serranía están expuestos a mayores amenazas debido a deslizamientos y a movimientos de masa, en el gráfico a continuación se exponen:

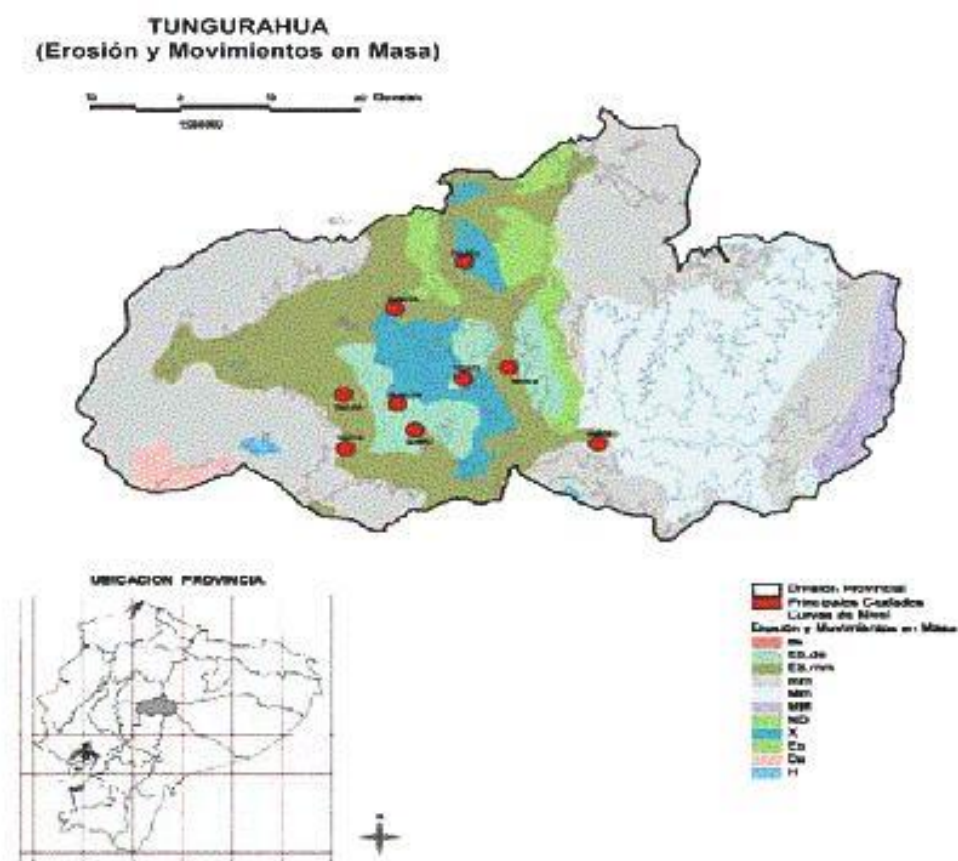


Figura 3 - Erosión, movimientos de suelo

Existe profunda aceleración de la erosión en zonas de altura, tanto por efectos climáticos, como por acciones derivadas de las actividades humanas que promueven la deforestación o a la introducción de especies ajenas a las nativas y cuya adaptación no permite mantener las condiciones iniciales del hábitat.

1.2.2. Temporal

Existen algunas consideraciones:

- Efectos cíclicos

- Efectos estacionales
- Efectos no registrados sistemáticamente

Los primeros son medidos en término de décadas e incluso siglos (erupciones volcánicas). Estos tienen por lo general antecedentes testimoniales en la literatura histórica. Últimamente existen documentos científicos pero sobre un rango temporal reducido, relativamente.

Los siguientes son medibles con mejor aproximación (inundaciones, crecientes de ríos y similares). Existen registros de índole heterodoxa (periódicos, publicaciones periódicas) y de tipo científico.

Los no registrados sistemáticamente tienen relación con riesgos derivados de una mala gestión urbana (deslaves, desbordamiento de caudales y aluviones), una práctica usual de encontrar información al respecto es a través de los archivos de los medios.

En lo que respecta al levantamiento de información consideramos un límite temporal de 2 meses.

1.3. Situación actual de la gestión de riesgos

En la provincia de Tungurahua, podemos afirmar que existe la organización para afrontar los momentos post riesgo, mas no un sistema de prevención.

- No se conoce de un sistema integrado de gestión de contingencias
- En los eventos últimos y actuales los afectados por contingencias han expresado su molestia en tanto no les llegó la ayuda ofrecida, o llegó tarde, en cantidades inadecuadas, cosas no necesariamente útiles
- Los mecanismos de monitoreo se han centrado a los del proceso eruptivo del Tungurahua, nada más
- Las comunicaciones han sido precarias durante las emergencias
- No existen revisiones para el caso de atender a los necesitados ha sido usual la improvisación
- La capacidad de respuesta ha sido demorada
- No se utilizan de manera adecuada los recursos informáticos
- Herramientas soportadas en recursos informáticos no existen
- Faltan políticas para contingencias
- No existe planificación de largo aliento o a largo plazo
- No se han definido los procesos para la gestión de contingencias, el voluntarismo es el mecanismo de trabajo generalizado

Los organismos responsables en su orden están definidos por:

- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades)
- Defensa Civil
- Cruz Roja
- Comité Operativo de Emergencias (COE)
- Consejo provincial

- Concejos cantonales

1.4. Definición del problema

PROBLEMA

La falta de un sistema integrado de información y gestión de riesgos o contingencias se refleja en una baja capacidad de respuesta por parte de los organismos relacionados.

PROBLEMATIZACION

Los centros urbanos están expuestos a riesgos de origen natural, como movimientos sísmicos, inundaciones, erupciones; pero con el desarrollo de la trama urbana por lo general de manera improvisada o con planificaciones con alto contenido de oportunidad y sentido de clientelismo político, se acarrearán también riesgos entre los cuales cabe mencionar deslaves, inundaciones, sequías, desbordamientos, contaminación en sus diversas facetas...

La hoyada de Latacunga – Ambato está determinada históricamente por los efectos de procesos volcánicos del Cotopaxi y del Tungurahua, cuyo último proceso aún está presente.

La orografía y los caprichosos trazados viales se reflejan en el riesgo de deslaves y aluviones.

Los efectos anotados afectan de manera directa a los centros urbanos de mayor población en la hoya, por lo que los efectos económicos y financieros son muy significativos.

La capacidad de detección de los riesgos, sumada a la definición de planes de atenuación y respuesta a estos, se refleja en la disminución de pérdidas humanas y materiales.

Las vivencias de los últimos años a nivel nacional y las derivadas del proceso eruptivo del volcán Tungurahua nos permiten afirmar que no existe un sistema integrado para gestionar los riesgos o contingencias.

Se desconoce de registros secuenciales, científicamente acopiados, sobre los diversos riesgos presentes.

Los efectos tienen relación, de manera adicional, con el desvío de los recursos de ayuda en época de contingencias, que se traducen en pérdidas para la sociedad en su conjunto y desperdicio de recursos mal concebidos y ponderados.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS NATURALES PARA EL ÁREA CERCANA DE INFLUENCIA DEL CANTÓN AMBATO.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los riesgos naturales potenciales
- Identificar los riesgos urbanos con relación a impactos naturales
- Clasificarlos y priorizarlos
- Determinar método para valorar las vulnerabilidades
- Establecer escenarios posibles frente a las contingencias
- Definir medidas de respuesta para su atenuación
- Diseñar un sistema de administración del riesgo
- Determinar políticas y estrategias básicas
- Identificar sistemas automatizados aplicables al tema
- Diseñar procesos de ponderación y evaluación.

De manera preliminar debemos señalar que las fases del desarrollo de una crisis de los tipos en estudio están caracterizadas por las siguientes fases:

- Identificación de riesgos o amenazas
- Prevención
- Predicción
- Mitigación o atención
- Recuperación

Un Sistema de Gestión debe involucrar de manera necesaria la atención integral y metódica de todas las fases señaladas.

Cuando hablamos de SISTEMA estamos definiendo un esquema integral, en el cual se incorporan procesos operativos.

Al plantear GESTION nos referiremos al método de administración del sistema, para lograr concretar atributos de efectividad, eficiencia y productividad.

La consideración de RIESGO, implica Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufran perjuicio daño. Contingencia o proximidad de un daño. Matemáticamente un riesgo se define como el producto de: la probabilidad o frecuencia de ocurrencia por las consecuencias de un evento:

$$R = F * C$$

En SEGURIDAD FÍSICA, F es igual a la probabilidad de una amenaza (A), la probabilidad en el sistema de que esta amenaza encuentre una vulnerabilidad (V):

$$\text{Riesgo (R)} = A * V * C$$

Y el riesgo total es igual a la suma de todos los riesgos encontrados.

Administración de riesgos es la actividad que comprende análisis de riesgos y las acciones y estrategias para administrar los mismos

Los componentes de un sistema de gestión de riesgos, en consecuencia deberá considerar:

- Una estructura organizacional
- Un marco o referente legal
- Un esquema de integración de fases
- Un modelo de gestión
- Un plan de largo plazo
- Recursos para su operatividad
- Un esquema de evaluación y seguimiento
- Un esquema de mejoramiento

CAPITULO II CARACTERIZACION DE INVOLUCRADOS

Nos referiremos a personas, edificaciones, instalaciones, infraestructura pública del área de influencia del proyecto.

2.1. Afectados directos

Bajo esta denominación nos referiremos a personas, edificaciones, instalaciones, infraestructura privada y pública del área de influencia del proyecto que sufren efectos debidos a la presencia de un evento no previsible o no considerado en la planificación usual.

De las edificaciones públicas es necesario resaltar aquellas que son de apoyo en las contingencias, como son las unidades de atención médica, las cuales se describen, acorde a la información del SIISE, en la siguiente tabla:

Cuadro 1 – Establecimientos de salud

ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD, SIN INTERNACIÓN - CANTON					
AMBATO					
PARROQUIAS	CEN TRO S	SUBCENTROS	PUESTOS	DISPEN SARIOS	TOTAL
Ambato	4	4	0	19	27
Ambatillo	0	1	0	0	1
Atahualpa (Chisalata)	0	1	0	1	2

ESTABLECIMIENTOS PÚBLICOS DE SALUD, SIN INTERNACIÓN - CANTON					
AMBATO					
PARROQUIAS	CEN TRO S	SUBCENTROS	PUESTOS	DISPEN SARIOS	TOTAL
Augusto N. Martínez (Mundugleo)	1	0	4	0	5
Constantino Fernández	0	0	0	0	0
Huachi Grande	0	1	0	0	1
Izamba	0	2	0	1	3
Juan Benigno Vela	0	3	0	0	3
Montalvo	0	1	0	0	1
Pasa	0	1	0	0	1
Picaihua	0	1	0	0	1
Pilagüín (Pilahuín)	0	2	1	0	3
Quisapincha (Quizapincha)	0	1	0	0	1
San Bartolomé de Pinllo	0	0	0	0	0
San Fernando	0	1	0	0	1
Santa Rosa	0	2	0	1	3
Totoras	0	1	0	0	1
Cunchibamba	0	0	0	0	0
Unamuncho	0	1	0	0	1
TOTAL	5	23	5	22	55

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: SIISE

El segundo sector sensible en infraestructura pública representan los centros de estudio, por lo que es usual emplearlos en casos extremos como puntos de alojamiento masivo.

2.2. Afectados indirectos

Dependiendo de la naturaleza de la contingencia existirán personas, edificaciones, instalaciones, infraestructura privada y pública que sin estar en el área cercana o directa de la amenaza, son susceptibles de ser afectadas:

Por ejemplo en el caso de inundaciones y daños en las fuentes de captación de agua, el daño trasciende a las áreas de captación y almacenaje y se proyecta hacia las poblaciones que dependen de su distribución.

La destrucción de un sistema de generación de electricidad puede tener efectos de carácter nacional, sin estar cerca del punto de generación de la emergencia.

Los efectos del proceso eruptivo sobre los cultivos afectaran a la sociedad en su conjunto en términos de desabastecimiento y un sensible incremento de precios.

La destrucción de oleoductos y poliductos por efectos sísmicos afectan a la sociedad, tanto en la falta de combustible, como en la pérdida de ingresos al

erario nacional, pérdida impositiva mientras dura la emergencia, destrucción de hábitat que puede prolongarse en caso de afectar a un sistema fluvial.

Como se entenderá se ven afectadas: personas, instalaciones,... que se encuentran fuera del área directa de influencia de la amenaza.

2.3. Involucrados en mitigación y seguimiento

En concordancia con la legislación vigente, el primer responsable es el organismo autónomo de ámbito cantonal y luego el provincial, asimismo la Defensa Civil como unidad dependiente de la Secretaria Técnica de Gestión de Riesgos y esta a su vez unidad del SENPLADES.

- Municipalidad a través de su Sistema de Gestión de Riesgos, Dirección de Obras Públicas y Plan de Ordenamiento Territorial
- Consejo Provincial y la Unidad de Obras Públicas
- SENPLADES a través de:
 - Secretaria Técnica de Gestión de Riesgos y ésta a través de la
 - Defensa Civil
 - Cruz Roja
 - Cuerpo de Bomberos
 - Policía Nacional
 - Unidad del ejército acantonada en Ambato (ESFORSET)
 - Dirección de Salud

Pero para evitar la dispersión de esfuerzos y voluntades se propone que el responsable de la gestión de la mitigación y proceso posterior de evaluación sea un **Sistema de Información Corporativo para Contingencias Naturales en el Cantón Ambato** al que lo denominaremos **Sistema de Gestión de Riesgos o SIGER**. Estructura organizacional y operativa que a mas de establecer las condiciones básicas para prevención, permita tomar decisiones frente a la presencia de un evento natural o antropico imprevisto, como a establecer los mecanismos de recuperación, evaluación y control. Es fundamental insistir en la necesidad de este sistema para la administración de lo conocido como *alertas tempranas*.

Es recomendable que periódicamente se establezcan auditorias para verificar la idoneidad de las operaciones en su conjunto, lo que se ejecutará a través de una:

- Auditoría de gestión: Que permitirá determinar la efectividad, eficiencia y pertinencia de las actividades realizadas
- Auditoría financiera: Para identificar el manejo técnico y ético de los recursos materiales y financieros
- Auditoría administrativa: Para detectar eficiencia en el uso de los recursos humanos y diseñar los correctivos pertinentes

Acorde a la legislación vigente al tener a disposición recursos públicos, es obligación de la Contraloría realizar este tipo de exámenes, lo que no obsta a que se apele a la consultoría privada para el control en temas específicos o de tecnología particular.

2.4. Otros involucrados externos

Es usual en casos de desgracia o desastre natural la presencia de diversos actores identificados con organismos no gubernamentales (fundaciones y afines) y de diversas organizaciones y ministerios del sector público central y del régimen seccional autónomo (municipios y consejos provinciales).

Si bien es cierto que el apoyo voluntario de estos actores es de tal calidad, no menos cierto es el hecho de que sin una coordinación efectiva, se corre el riesgo de duplicar aportes, desatender otros, desperdicio de recursos...

Por lo que la intencionalidad del SIGER será promover la concertación de todos los actores que apoyan en momentos de contingencia a fin de regularizar el acopio y distribución de las colaboraciones brindadas.

Consideramos que uno de los aspectos críticos para no haber logrado esta coordinación de voluntades, es la falta de confianza en los actores tradicionales de encauzar los apoyos internos y externos.

Si bien la ayuda es importante cuando se presenta un evento, desde la perspectiva de estructuración del Sistema, es necesario la participación, vinculación y coordinación con organismos externos como el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, el SENPLADES, en especial en el tema de vulcanismo y sismicidad.

Contingencias relacionadas con el clima, con las condiciones meteorológicas, es necesario coordinarlas con el INAMHI, quien tiene ya establecidas las relaciones de cooperación técnica externa (por ejemplo con Global Weather Forecast System de los Estados Unidos de Norteamérica).

La relación con la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME) deberá considerarse a través del proyecto de un sistema de información y comunicacional vía internet.

Existen sistemas de información concebidos para operar de forma internacional abarcando a diversos países de la Comunidad Andina, estos son **Geosemántica** y **Desinventar**. Sistemas abiertos bajo condiciones de convenio.

La implantación de Geosemántica se encuentra actualmente en curso dentro del Proyecto PMA:GCA (Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas) con financiación de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (CIDA) y los países de Argentina, Bolivia, Chile Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela además del Servicio Geológico de Canadá (Geological Survey of Canadá). El Ministerio de Recursos Naturales de Canadá es quien ejecuta los fondos de CIDA.

Desde la perspectiva de las organizaciones no gubernamentales, de apoyo técnico, en Ecuador ha desempeñado un rol significativo La ONG

Cooperación Internacional de Italia (COOPI) que ha financiado estudios sobre riesgos, amenazas y vulnerabilidades en Ecuador.

CAPITULO III CARACTERIZACION DE RIESGOS

Debemos partir de un hecho cierto, en los medios aislados se tienen riesgos relacionados con el comportamiento de la naturaleza, pero estos son casos de excepción, en la actualidad la incursión de las personas ha provocado cambios significativos, casi irreversibles en los diversos entornos

Es necesario identificar los riesgos en toda su amplitud, tenemos al menos los siguientes de tipo general:

- riesgos naturales,
- riesgos urbanos,
- riesgos tecnológicos,
- riesgos sociales.

Todos son de singular importancia en las sociedades organizadas. Para efectos del presente documento se trata de bosquejar una propuesta que involucre a los dos primeros tipos de manera directa, al tercero de manera correlacionada, mientras que el último al ser menos previsible y relacionado su estudio con disciplinas no necesariamente exactas, más perceptivas si cabe el término, su modelación no podrá ser de tipo generalizable.

3.1. Riesgos

Partamos de una identificación conceptual.

$$\text{Riesgo} = \text{Peligrosidad} \times \text{Vulnerabilidad}$$

La peligrosidad es conocida en inglés como “hazard” y en francés como “aléa”, hace referencia a la probabilidad de que un determinado fenómeno natural, de una cierta extensión, intensidad y duración, con consecuencias negativas, se produzca.

El análisis de periodos de retorno o la representación de mapas de frecuencia es objeto de esta primera parte.

La vulnerabilidad hace referencia al impacto del fenómeno sobre la sociedad, y es precisamente el incremento de la vulnerabilidad el que ha llevado a un mayor aumento de los riesgos naturales.

La vulnerabilidad abarca desde el uso del territorio hasta la estructura de los edificios y construcciones, y depende fuertemente de la respuesta de la población frente al riesgo.

3.1.1. Naturales

Los riesgos naturales se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Meteorológicos/climáticos
- Antropogénicos
- Geofísicos
- Mixtos
- Biológicos

Riesgos en que la peligrosidad está exclusivamente vinculada a las condiciones meteorológicas o climáticas:

- temporales de viento
- olas de aire frío o de calor
- granizo
- tormentas eléctricas.

En un segundo lugar se hallarían aquellos en que intervienen otros factores, ya sean naturales o antrópicos:

- aludes (geología-meteorología)
- inundaciones (meteorología-hidrología)
- deslizamientos de ladera vinculados, en algunos casos, a la lluvia (meteorología-geología).
- incendios forestales
- sequías.

Finalmente cabe hablar de aquellos riesgos naturales de origen no atmosférico pero que producen un impacto importante en la atmósfera:

- erupciones volcánicas
- las situaciones de fuerte contaminación atmosférica (no natural),..., éstas se hallarían en la frontera entre riesgos tecnológicos y naturales.

Entre los riesgos de origen geofísico cabe destacar:

- terremotos
- erupciones volcánicas
- subsidencias
- deslizamientos de terreno
- caída de piedras
- aludes

Finalmente, entre los riesgos de origen biológico merece destacarse:

- plagas
- pestes
- epidemias

Su tratamiento será diferenciado dadas las características de afectación, y la planificación también deberá ser particularizada.

3.1.2. Urbanos

Están relacionados con los fenómenos de aglomeración de personas, y su entorno urbano.

Si bien no son motivo del presente estudio, uno de los riesgos asociados con las urbes son los de tipo social, conflictividad por carencia de acceso a los medios de producción o por considerarse mal retribuidos.

La presencia de medios de transporte, cada vez más abundantes en medios de ubicación y movilización limitados o que crecen a ritmos inferiores a los del parque automotor, representan riesgos de alta sensibilidad urbana.

Existen riesgos urbanos asociados con la aglomeración de personas, por ejemplo los riesgos biológicos sumados a la concentración poblacional en las urbes representa un riesgo muy significativo.

Asimismo la limitación del equipamiento urbano o su ausencia temporal, pueden asociarse a riesgos biológicos, de gran impacto frente a la aglomeración urbana.

La congestión vial representa un riesgo importante, si se lo suma a otros riesgos de diverso origen, debido a las complicaciones de procesos de movilización y evacuación poblacional.

Las actividades urbanas, per se, al acumularse representan riesgos significativos, entre los principales mencionaremos la polución atmosférica, que se deriva en riesgos a las personas con gran cobertura e impacto.

3.1.3. Tecnológicos

Asociados a la presencia de recursos tecnológicos, que por falta de control o de medidas preventivas derivan en consecuencias graves, representan amenazas su presencia. Una empresa de curtiembre, en nuestro medio en el que es usual evacuar los fluidos industriales directamente a la alcantarillada públicas y estas directamente al cauce del río Ambato son fuentes potenciales y reales de desastres ecológicos, que ya tienen efectos directos en la agricultura de las iberas del Ambato en el sector de las viñas o Pishilata, la presencia de fabricas de baterías en caso de no tener las medidas de seguridad necesarias son potenciales fuentes de gases de impacto humano significativo, los reiterados accidentes en las artesanías que elaboran la pirotecnia con influencia en los sectores circundantes, poblados o centros urbanos no ha escapado a la potencialidad de amenazas y desastres.

La presencia de unidades fabriles o de almacenamiento de productos tóxicos serán siempre una amenaza latente en el lugar de su instalación, aspecto que se vera agravado en la medida de que no existan regulaciones territoriales al respecto, o no se las haga cumplir, o las empresas no tomen las precauciones tecnológicas adecuadas para evitar estos contingentes que pueden derivar en desastres.

No menos importante es el desarrollo urbano fuera de norma, fuera de regulaciones que la razón, y el sentido común indican, que suelen provocar

desastres predecibles pero no controlados, tenemos en este punto lo referente a la ocupación de laderas, quebradas y sitios de riesgo sísmico o falla geológica. Las medidas tecnológicas normalmente se ven rebasadas por los criterios del administrador de turno, que prioriza el sentido del conteo votacional a la seguridad ciudadana (caso laderas del Casigana, siguiendo el eje de la avenida Manuelita Sáenz durante la última década).

Podemos mencionar entre los más conocidos los siguientes:

- Plantas de elaboración, almacenamiento o distribución de productos químicos calificados como peligrosos
- Plantas de elaboración, almacenamiento o distribución de municiones y pertrechos bélicos calificados como peligrosos
- Centros de elaboración, almacenamiento o distribución de productos pirotécnicos calificados como peligrosos
- Centros de elaboración, almacenamiento o distribución de combustibles y lubricantes
- Centros de elaboración, almacenamiento o distribución de productos agrícolas calificados como peligrosos: pesticidas y afines
- Centros de elaboración, almacenamiento o distribución de productos biológicos calificados como peligrosos
- Efectos derivados de la aplicación de medicinas que presentan secuelas detectables en el mediano y largo plazo.
- Empresas dedicadas a la curtiembre de pieles, sus desechos
- Procesadoras relacionadas con la confección (lavadoras de confecciones de ropa tipo “jean” o de mezclilla)

3.2. Amenazas

Una amenaza o un peligro se consideran a las situaciones o procesos que pueden dar lugar a resultados negativos no deseados. Las amenazas o peligros pueden ser identificados con un escenario.

La evaluación de la amenaza puede realizarse a partir de un proceso lógico de pregunta a semejanza de una lista de chequeo ("check list")

- Cuáles son las características físicas del sitio, región ...
- Existe la posibilidad de que se presenten eventos que afecten a la zona, a su población
- Cuáles son las posibles fuentes de generación de los efectos no deseados
- Existen referentes históricos del impacto generado: niveles humanos y físicos
- Existen referentes del alcance espacial de los eventos presentados
- Existe monitoreo del crecimiento urbano y la generación de riesgos nuevos debidos al desarrollo de la ciudad

Adicionalmente es pertinente identificar fuentes referenciales y concretas de información sobre amenazas:

- Para eventos que se repiten muy esporádicamente, como las erupciones, se recomienda apelar a los referentes históricos: leyendas, mitos, cuentos, tradiciones...
- Documentos históricos
- Estudios técnicos relacionados
- Información histórica de los medios
- Datos estadísticos de organismos especializados (Inamhi...)
- Planes de desarrollo
- Planes de ordenamiento territorial
- Presupuestos de obras emergentes

Anotaremos las principales:

Inundaciones.

En Ambato, en algunas épocas lluviosas se han presentado amenazas y eventos derivados por la crecida del río Ambato, a diferencia de las inundaciones de la región litoral, estas son focalizadas a las riveras del río Ambato, cuyo incremento de caudal ha derivado en anegaciones de casas y destrucción de cultivo de los terrenos adjunto a la ribera.

El efecto combinado de crecida de caudales y deslizamiento de tierras, que taponen el río Ambato, es tema de singular preocupación para el cantón.

Entre los efectos, tenemos aquellos que han sido descritos en la Guía para el análisis de vulnerabilidad Organización Panamericana de la Salud Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (Washington, D.C., 1998) y que corresponde a puntos de riesgo importante:

Cañerías e instalaciones anexas:

- Los posibles daños a cañerías y sus instalaciones anexas, tales como cámaras y válvulas de diverso tipo, pueden ser los siguientes:
- Erosionar los suelos y por ende, desenterrar, desplazar e incluso llevarse, tramos de tuberías.
- Hacer subir el nivel del agua subterránea y, debido al empuje, hacer flotar tuberías y cámaras, sacándolas de sus ubicaciones originales. Esto puede producir, además, rupturas diversas en las instalaciones.
- Arrastre y pérdida total de tramos de tubería.

Estanques semi-enterrados:

- Estos estanques usualmente están ubicados en terrenos altos, de modo que los daños raramente ocurren, sin embargo se han podido observar daños tales como:
- Erosión de fundaciones, determinando grietas y/o derrumbe parcial de estanques sobre todo si son de mampostería que de hormigón armado).
- Un estanque, si tiene gran parte de su cuba bajo el nivel del suelo, puede ser impulsado a flotar por una inundación combinada con alto nivel de la

capa freática (lo que es muy probable, en ciertos terrenos a causa de lluvias prolongadas). El riesgo es mayor si el estanque no está lleno de agua.

Equipos de bombeo e instalaciones eléctricas:

- Si el nivel de inundación es suficiente puede producir daños al mojar motores eléctricos, moto-bombas, arrancadores o tableros de comando eléctrico de diverso tipo.
- También es posible que se produzca la caída de líneas de baja o alta tensión, debido a erosión en la base de las postaciones, originando con ello daños, —en las líneas eléctricas de alta o baja tensión; —en los tableros eléctricos; y —en las subestaciones.

Obras de toma, represas y construcciones ubicadas sobre el nivel del suelo

- Si las fuerzas dinámicas de la inundación son suficientemente fuertes y no hay protecciones contra sus efectos, podría producirse erosión en el entorno de cualquier obra de este sector ubicada en las zonas donde la inundación es más violenta y que, además, están a una cota más baja que el nivel de la inundación.

Las condiciones señaladas pueden afectar especialmente a construcciones tales como: obras de toma y obras complementarias a ellas como, por ejemplo, canales y conducciones de agua, casas de máquinas diversas, plantas de tratamiento, etc. los que debieran evaluarse por separado.

Represas y Embalses:

- Es evidente la situación de alto riesgo de las represas y embalses situados en el curso de un río afectado por la crecida que está causando la inundación. Las represas diseñadas y construidas para el abastecimiento de agua potable son vulnerables a las inundaciones, especialmente si cuentan con escasa capacidad de rebosamiento.

Además, si los vertederos y compuertas de desagüe son insuficientes, hay riesgo no sólo de que ocurran grandes daños, sino incluso de destrucción o colapso de la represa con el peligro de generar un nuevo desastre y pérdidas adicionales causadas por la avalancha del agua almacenada.

En resumen los principales efectos de las inundaciones que afectan a los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado son:

- Destrucción total o parcial de captaciones localizadas en ríos o quebradas.
- Azolve y colmatación de componentes por arrastre de sedimentos.
- Pérdida de captación por cambio del cauce del río.
- Rotura de tuberías expuestas en pasos de quebradas y/o ríos.
- Rotura de tuberías de distribución y conexiones en las áreas costeras debido al embate de marejadas y en áreas vecinas a cauces de agua.
- Contaminación del agua en las cuencas.
- Daño de equipos de bombeo al entrar en contacto con el agua.

- Colateralmente hay impactos indirectos como la suspensión de energía eléctrica, corte de caminos y comunicaciones.

A nivel nacional se ha establecido el mapa de amenazas de origen natural, desde una visión de multi fenómenos, que se presentan a continuación:

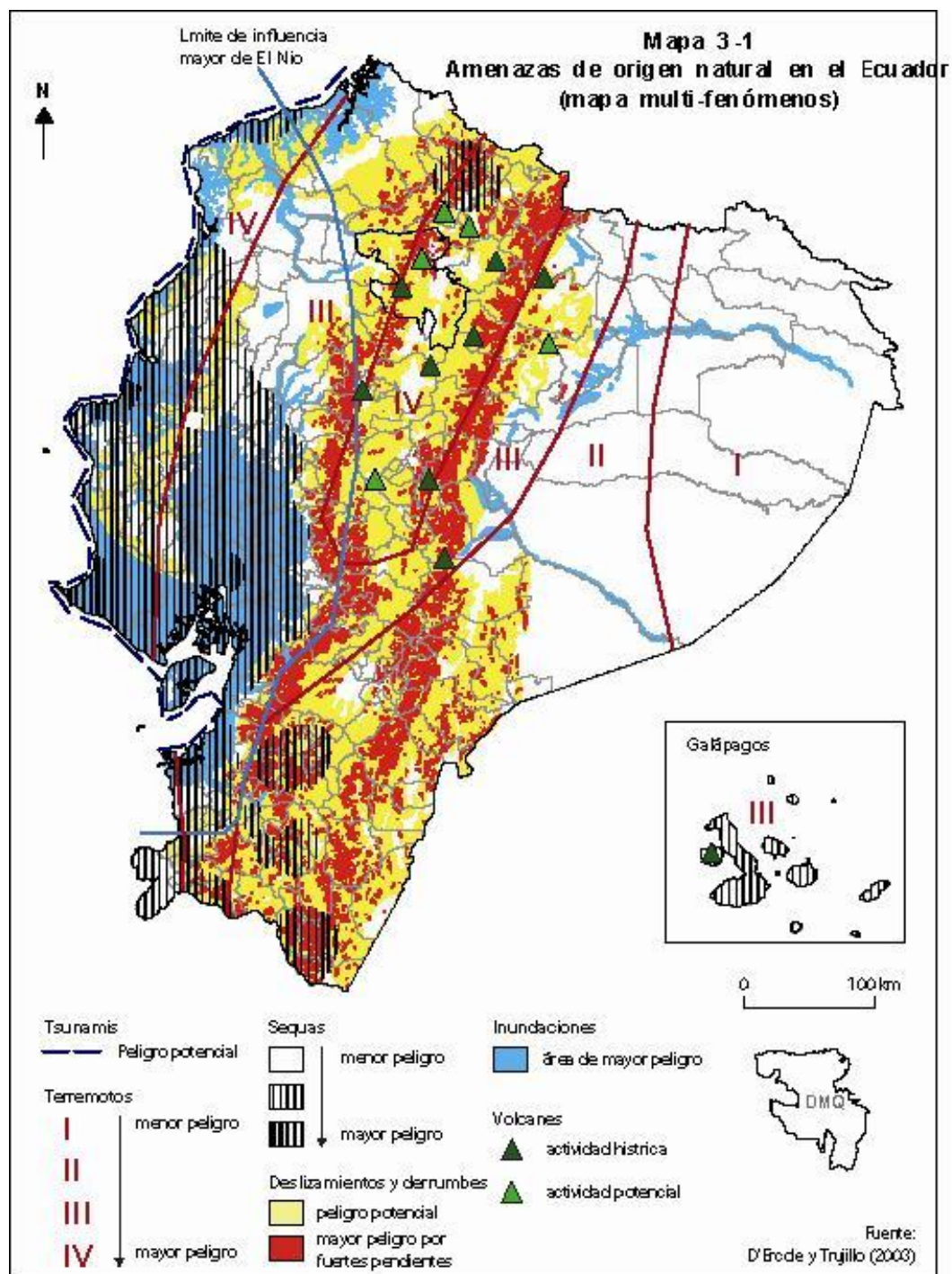


Figura 4 - Mapa riesgos combinados

Le interpretamos en el caso de Ambato, que es una zona:

- Por terremotos nivel IV: mayor peligro

- Sequias: menor peligro en el cantón.
- Inundaciones cerca zona de mayor peligro
- Volcanes: actividad histórica Nivel 3
- Deslizamientos: Mayor peligro por fuertes pendientes. Nivel 2.

La conjunción de amenazas y población se observan a continuación:

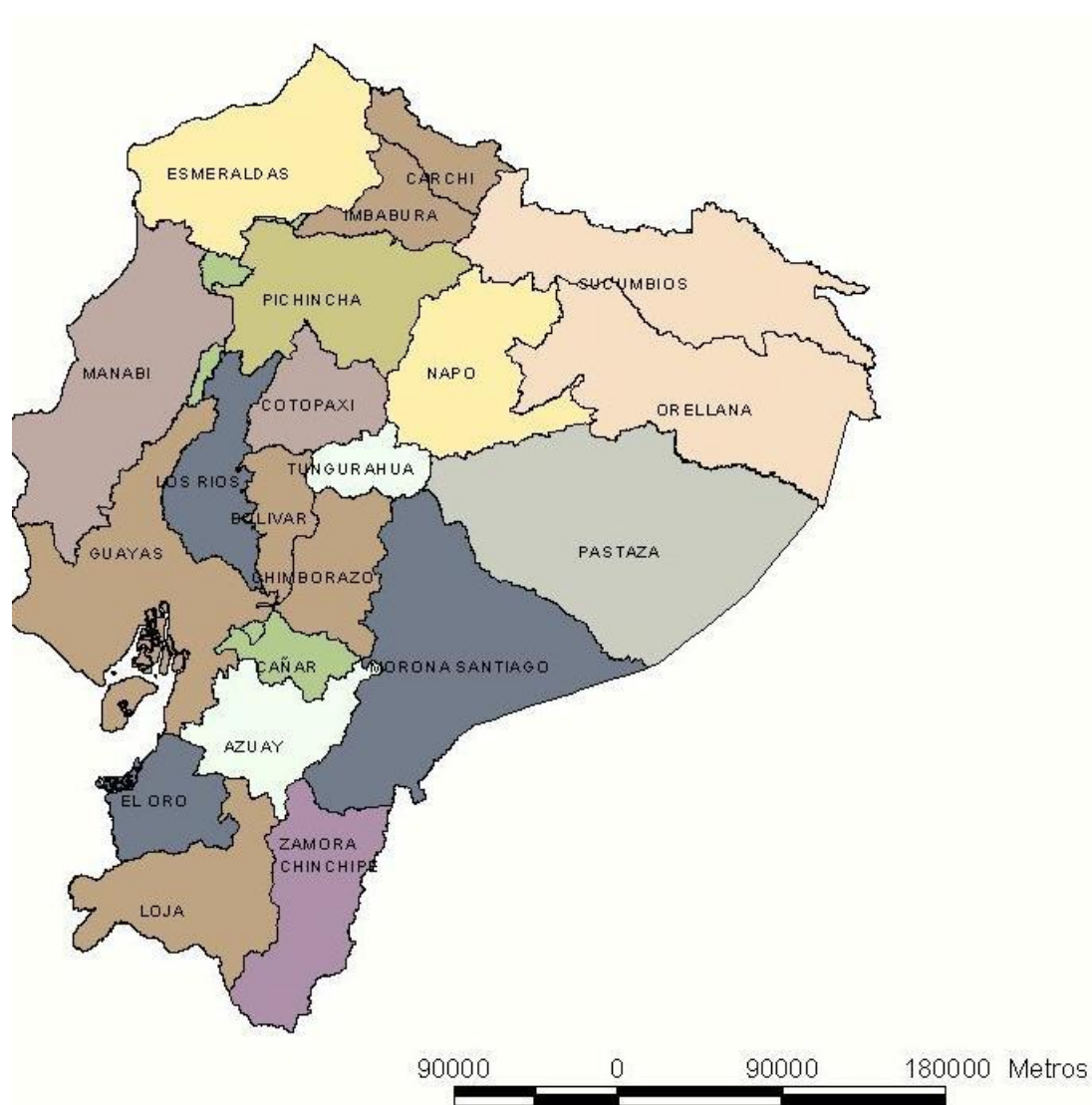













Figura 5 - Riesgos combinados

Símbolos

	ZONAS DE ALTA A MUY ALTA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL CON VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA POR MALA CALIDAD DE EMPLEO
	ZONAS DE ALTA A MUY ALTA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL CON VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA POR MALA CALIDAD DE EMPLEO Y CONCENTRACION ETNICA
	ZONAS DE ALTA A MUY ALTA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL Y ALTA PRESION DEMOGRAFICA
	ZONAS DE BAJA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL CON VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA POR MALA CALIDAD DE EMPLEO
	ZONAS DE BAJA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL Y ALTO CRECIMIENTO DEMOGRAFICO
	ZONAS DE RELATIVAMENTE ALTA A RELATIVAMENTE BAJA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL
	ZONAS DE RELATIVAMENTE ALTA A RELATIVAMENTE BAJA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL CON ALTO CRECIMIENTO DEMOGRAFICO
	ZONAS DE RELATIVAMENTE ALTA A RELATIVAMENTE BAJA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL CON VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA
	ZONAS DE RELATIVAMENTE ALTA A RELATIVAMENTE BAJA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL CON VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA POR MALA CALIDAD DE EMPLEO
	ZONAS DE RELATIVAMENTE ALTA A RELATIVAMENTE BAJA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL CON VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA POR MALA CALIDAD DE EMPLEO Y ALTO C
	ZONAS DE RELATIVAMENTE ALTA A RELATIVAMENTE BAJA AMENAZA DE ORIGEN NATURAL Y ALTO CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

Tungurahua se encuentra asociada a las zonas relativamente alta a relativamente baja amenaza de origen natural y alto crecimiento demográfico; la última característica es la que torna sensible el tema gestión de riesgos para el cantón Ambato, porque las potenciales secuelas afectarían a territorios de alta densidad poblacional.

Sísmica

El Ecuador por el hecho de estar situado en lo conocido como el “cinturón de fuego” del Pacífico se lo considera que es altamente vulnerable a los sismos, las que se originan al movimiento de placas y a fallas geológicas.

Se han detectado en el Ecuador 23 sismos con una intensidad superior a 6 grados Richter desde hace unos 500 años.

Los más violentos se dieron en los años: 1587, 1687, 1698, 1755, 1797, 1868, 1949, 1987, 1995 (Trans-Cutucu), 1999 (Florent DEMORAES Robert

D'ERCOLE. Cartografía de las amenazas de origen natural por cantón en el Ecuador. Quito 2001)

No existe un patrón de comportamiento cíclico definido. Pero la recurrencia, históricamente, es significativa.

Debiendo insistir que las referencias históricas no son precisas, o lo son a partir del siglo XIX, en la que es dable encontrar testimonios escritos cuasi categóricos.

Es la amenaza de mayor efecto sobre población y recursos materiales, no solo en Ambato y Tungurahua. Breve descripción de este fenómeno en la región central del Ecuador a continuación¹:

De los escasos registros acopiados se puede determinar los siguientes efectos en los eventos sísmicos relacionados con Ambato:

1687 terremoto Ambato - Pelileo – Latacunga. Destrucción de Ambato, Latacunga y pueblos de la comarca - aprox. 7200 muertos

1698 terremoto Riobamba - Ambato – Latacunga Gran destrucción de casas e iglesias - aprox. 7000 muertos

¹ KOLBERG, MARTÍNEZ, WHYMPER, WOLF, ITURRALDE et al., 2000. Historia de los terremotos y las erupciones volcánicas en el Ecuador, Siglos XVI – XX, Crónicas y relaciones, Talleres de Estudios Andinos, Fundación Felipe Guamán Poma, Quito.

1703 terremoto Latacunga estragos notables pero menores a los del terremoto del año 1698

1840 terremoto Patate y Pelileo algunos estragos materiales

1949 terremoto Ambato y Pelileo Ciudad integralmente destruida - 6000 muertos y miles de heridos, 100 000 personas sin hogar, consecuencias socio económicas grandes y de larga duración

Como se puede observar en la tabla de eventos mayores a lo largo de la historia del Ecuador, los sismos son claramente los fenómenos de origen natural que tuvieron mayores consecuencias negativas.

Para determinar los niveles de amenaza física por cantón se tomó como referencia la zonificación sísmica elaborada por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. Establece cuatro zonas. La zonificación fue definida a partir de la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño. La aceleración está expresada como fracción de la aceleración de la gravedad; es decir, corresponde a una situación potencial. La zona I corresponde a la zona de menor peligro y la zona IV a la de mayor peligro. Se asignó a cada cantón un valor en función de la zona sísmica en la que se encuentra esto es, de 0 para la zona I hasta 3 para la zona IV.

Peligro sísmico	Valor
Zona IV	3
Zona III	2
Zona II	1
Zona I	0
Máximo	3
Mínimo	0

Los cantones con territorios en más de una zona sísmica recibieron el valor de la categoría superior. Por ejemplo, un cantón que solo tiene el 30% de su superficie en la zona IV (y el 70% en la clase III) recibió el valor 3 (el valor correspondiente a la zona IV). Este criterio de clasificación de los cantones al rango superior se aplicó a todas las amenazas consideradas.

A partir de los criterios mencionados, los cantones de la franja litoral y de la Sierra Central y Norte son los más expuestos a sismos.

En el caso del cantón Ambato, su clasificación es de nivel 3. El de mayor nivel en la escala definida.

Tungurahua fue uno de los centros de movimientos telúricos de importancia en el siglo pasado. Siendo Pelileo y Ambato los que sufrieron de manera directa sus efectos.

La zona motivo del problema, es vulnerable, principalmente, a los siguientes fenómenos naturales:

Procesos eruptivos.

Acorde a KOLBERG, MARTÍNEZ, WHYMPER, WOLF, ITURRALDE et al., 2000 (Historia de los terremotos y las erupciones volcánicas en el Ecuador, Siglos XVI – XX, Crónicas y relaciones, Talleres de Estudios Andinos, Fundación Felipe Guamán Poma, Quito.)

1886 erupción volcánica Tungurahua sectores circundantes del volcán perturbación de los cultivos

1918 erupción volcánica Tungurahua Baños y otros caseríos cercanos aluvión de lodo devastó a algunos sitios, arrebató a casas y a animales, destrucción de puentes

1999 erupción volcánica Tungurahua Baños 32 muertos (por la evacuación) - 25 000 evacuados - pérdidas agrícolas estimadas: 17 600 000 USD - pérdidas en el campo turístico: 12 000 000 USD

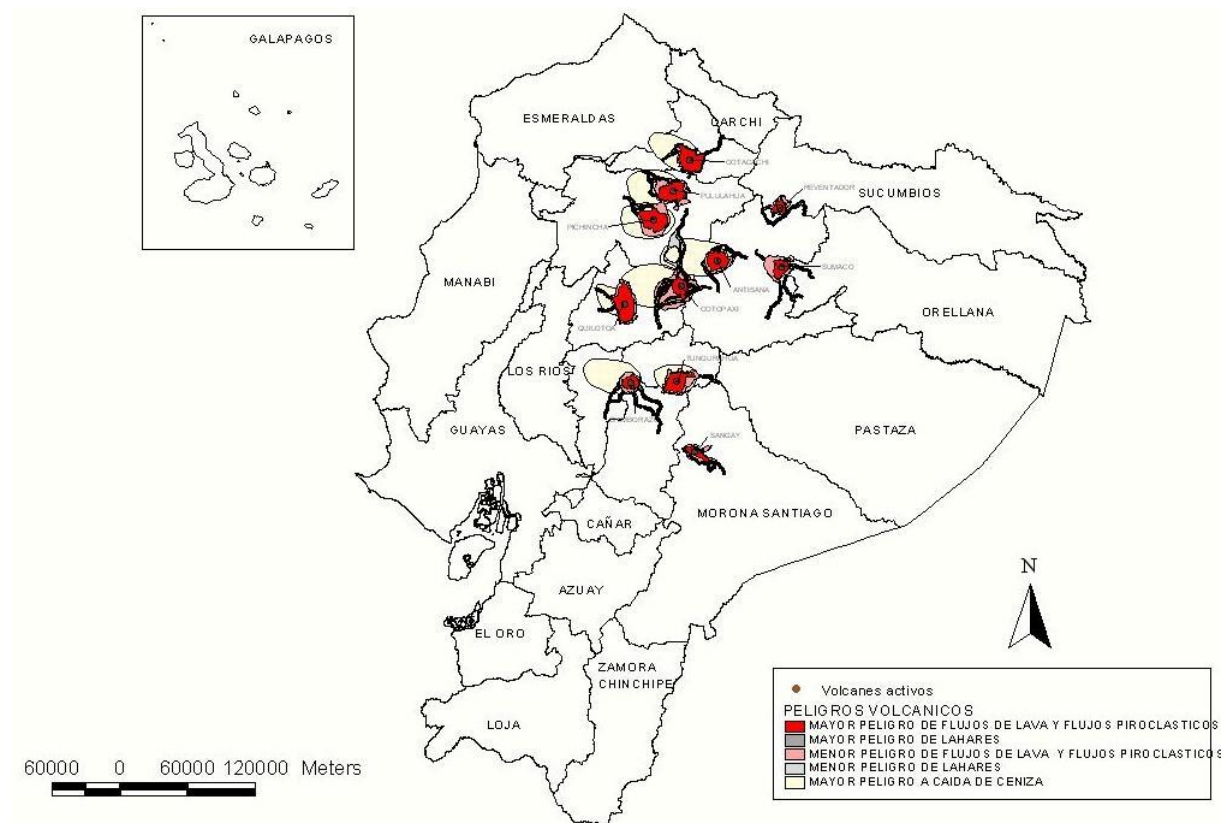


Figura 7 - Volcanes y peligrosidad

Mayor peligro a la caída de cenizas.

También se puede apreciar que está rodeado de volcanes, en actividad al momento el Tungurahua; cerca a volcanes con actividad histórica: el Cotopaxi; próximo a volcanes cuaternarios: Huisla, Puñalica y Sagoatoa; e inmerso en deposito volcánicos proximales.

Los aspectos anotados son agregados por la cercanía de una falla geológica en un eje que “une” a Latacunga y Ambato.

Detalles en el siguiente grafico:

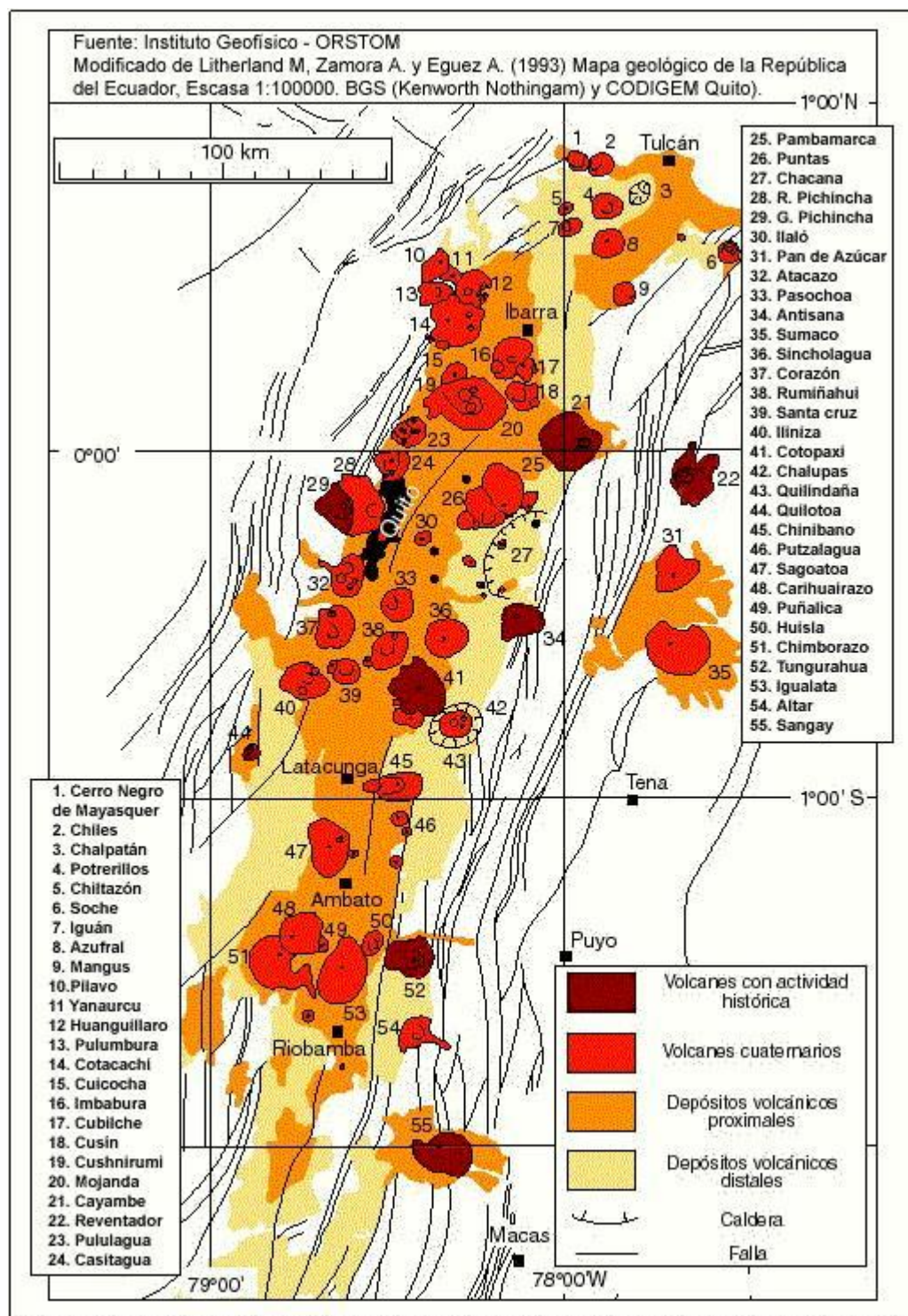


Figura 8 - Actividad volcánica

Estas características derivan en lo conocido como susceptibilidad sísmica, cuyas principales características se presentan a continuación:

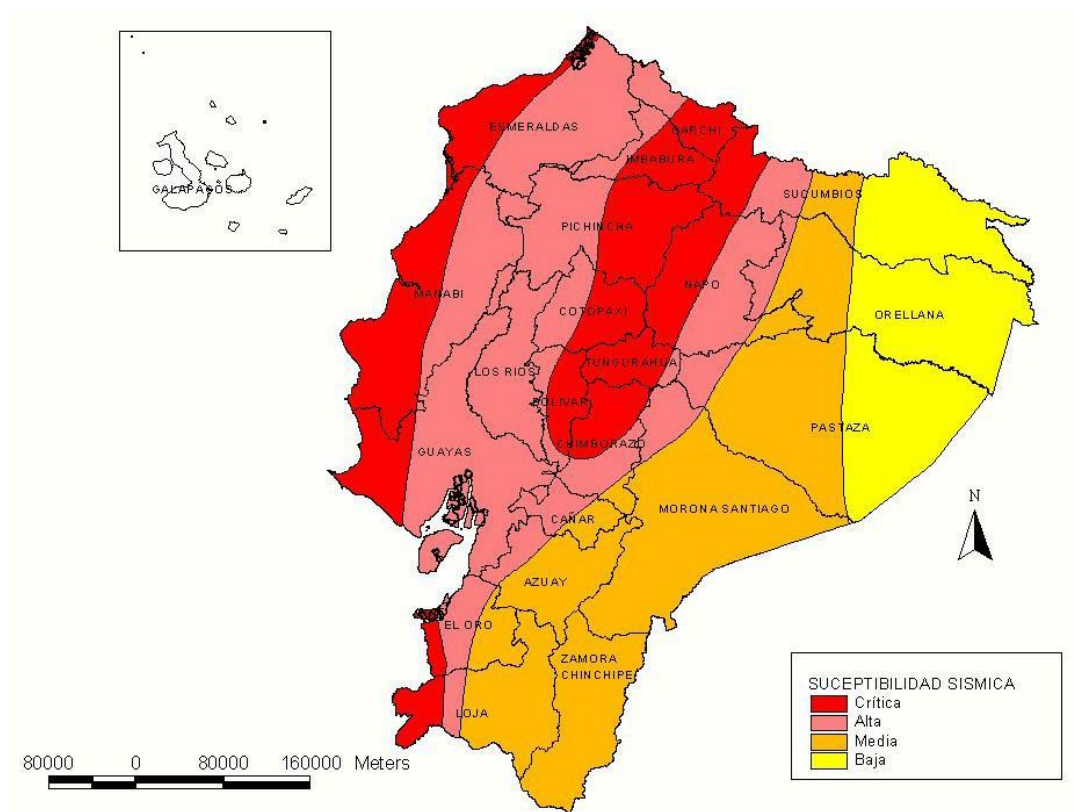


Figura 9 - Sensibilidad sísmica

Ambato se ubica íntegramente en lo catalogado como zona crítica, de significativa actividad sísmica.

Las características topográficas de los suelos andinos le hacen susceptible a movimientos de tierras e inestabilidad de los mismos.

En el caso de Ambato, observamos que se encuentra en una zona catalogada como de alta susceptibilidad en a movimientos en masa. Es de especial preocupación los riesgos asociados a la salida sur oeste (vía a Aguaján), por deslizamientos provenientes de lo conocido como el Casigana, que ya épocas cercanas puso en riesgo la cuenca baja del Ambato por posible taponamiento del cauce y consecuente embalsamiento de sus aguas. Las características generales al respecto se detallan en la figura a continuación:

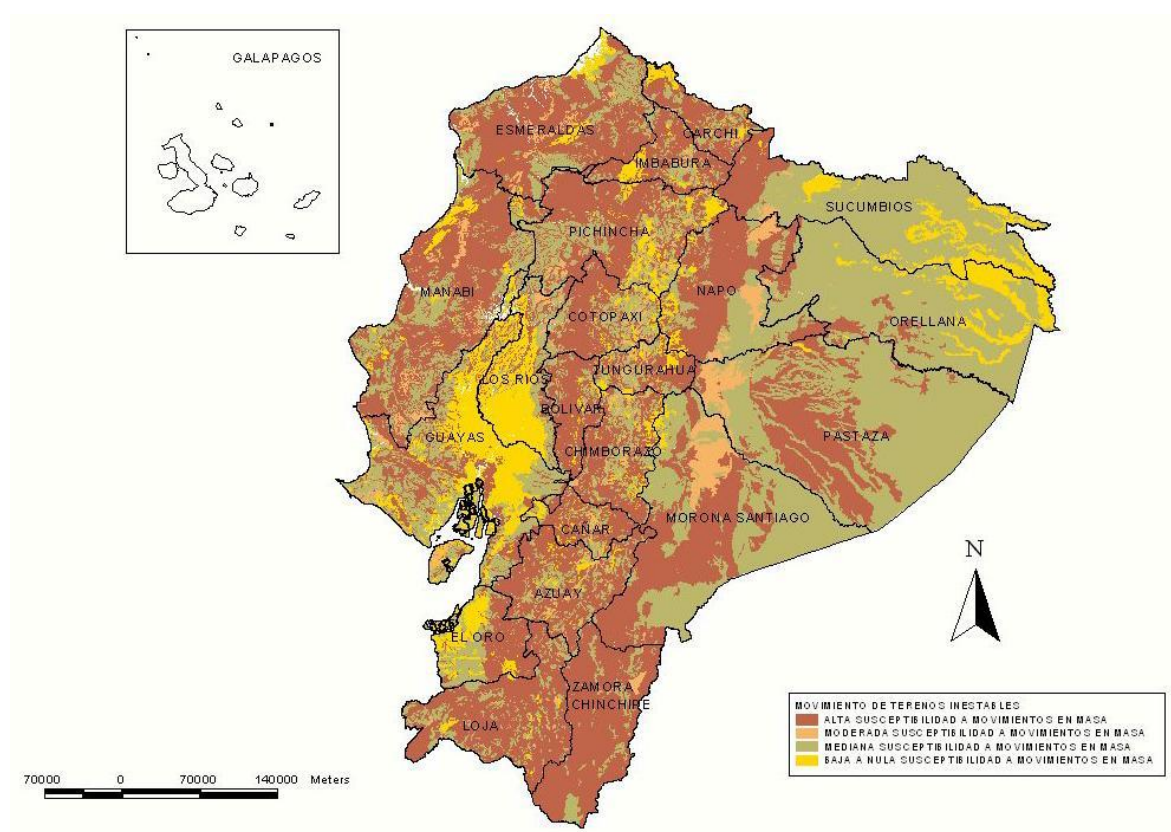


Figura 10 - Inestabilidad de los suelos

3.3. Vulnerabilidad

Las amenazas determinadas en numeral anterior derivan a un examen particularizado de cuan adecuadas son las condiciones del cantón para afrontar o soportar estas amenazas, que se derivan en desastres por lo general.

En lo que tiene que ver con la zona urbana, la vigencia del Código de la Construcción, en el que se establece la normatividad para construcciones (antisísmicas) es un aporte importante, que debe ir de manera concurrente con las regulaciones y controles municipales, caso contrario los niveles de vulnerabilidad serán muy significativos de darse a efecto la amenaza.

No debemos olvidar el hecho de que los índices de construcciones clandestinas todavía son apreciables, en especial en las parroquias rurales, lo que torna a estas viviendas más vulnerables a los efectos sísmicos.

En cuanto a los efectos derivados de los deslizamientos, la vulnerabilidad es cada vez mas elevada, en tanto el crecimiento urbano se ha proyectado a zonas de desfogue natural de aguas (quebradas...), a zonas de pendiente elevada (mayor o igual al 30%), zonas de terrenos frágiles (susceptibles a deslizamientos, sector del Casigana), y a sectores inestables (Pishilata...)

En este punto la vulnerabilidad de personas y bienes es alta, y medidas de atenuación sobre hechos consumados serán muy costosos, por lo que la

prevención se torna indispensable, así como el dar autonomía al manejo técnico de los asentamientos urbanos, aplicando restricciones y penalizaciones severas, que desalienten las construcciones en zonas potencialmente vulnerables.

Las inundaciones, están restringidas a las riveras del río Ambato, si bien es cierto existen urbanizaciones y equipamiento urbano en sus alrededores, la vulnerabilidad podría verse reforzada con obras de infraestructura como diques y muros de gaviones. Debiendo en lo posible evitar estas circunstancias constructivas. Los terrenos agrícolas que se extienden hacia la frontera del cantón siguiendo el curso del río deberían ser protegidas también con los diques y muros de gaviones, a más de canales auxiliares de desfogue.

El principal problema se deriva del incremento del caudal sumado a deslizamientos, como ya ha acontecido en años anteriores, cuando se provocó represamientos en el sector colindante con el Casigana. El encañonado que es de longitud apreciable, puede provocar la formación de un embalse de importante dimensión, la vulnerabilidad a este fenómeno combinado es muy significativa, y las tareas de atenuación están relacionadas con la regularización de la explotación de minas y canteras y del uso del suelo de las laderas del Casigana, su reforestación y la aplicación radical de la normativa de desarrollo urbano.

La vulnerabilidad frente a las amenazas tecnológicas es relativamente moderada, al momento en el cantón Ambato, los riesgos potenciales se dan en las parroquias rurales, en los puntos de fabricación de pirotecnia. En cuanto a riesgos por contaminación química, es importante la derivada de las curtiembres y procesadoras industriales de alimentos, que emiten directamente a la alcantarilla pública sus efluentes contaminantes por químicos o por temperaturas altas (afectan a la actividad biológica).

Cabe mencionar que las amenazas estarían dadas por el incremento del parque automotor, tornando a la población vulnerable a las afecciones respiratorias.

3.4. Efectos personales

Los efectos sobre las personas son catalogados en dos áreas básicas:

- Efectos físicos
- Efectos emocionales psicológicos

Entre los efectos físicos tenemos todos aquellos relacionados con la afectación a la salud, de manera directa o de efectos retardados.

Efectos directos son aquellos relacionados con lesiones, fallecimientos, heridas, traumatismos, ingesta de polvo y humos, infecciones microbianas, quemaduras (fuego o químicos).

Entre los efectos retardados tenemos la presencia de enfermedades derivadas de la exposición a medios contaminantes, por lo general, de origen químico o biológico; entre los significativos tenemos la presencia de diversos tipos de cáncer.

Los efectos de tipo psicológico se relacionan con las secuelas originadas durante la presencia de un contingente, cuando la amenaza se ha concretado en presencia del fenómeno destructivo.

Se relaciona con los diversos tipos de traumas psicológicos, que tienen especial incidencia entre los niños, y que se cuantifican a través de pruebas especializadas, así como a través de la distorsión de los indicadores de rendimiento académico como incremento en los niveles de ausentismo, repetencia y deserción escolar.

Otros síntomas se asocian con la presencia de temores y miedos o fobias, que provocan niveles de dependencia profundos, se refleja en disminución de la autoestima, trastornos del sueño e incluso en los hábitos de higiene personal.

3.5. Efecto sobre bienes

Las contingencias de origen natural, urbano o tecnológico afectan normalmente, luego de afectar a las personas, a los recursos materiales: pertenencias personales e infraestructura.

La destrucción del patrimonio familiar y personal es usual luego de la presencia de un fenómeno destructivo. La pérdida de la vivienda, muebles y enseres es usual. Acorde a la magnitud del desastre las pérdidas son tan significativas que se torna necesaria la intervención de terceros para resolver el problema familiar generado por la destrucción masiva y total de los bienes.

En determinados contingentes naturales o tecnológicos, los efectos sobre los bienes son imperceptibles inicialmente, estos se visualizan en el tiempo. Ejemplo característico es la presencia de partículas de polvo en suspensión, luego de un fenómeno natural o tecnológico no previsto; las maquinas de combustión, las bombas, los equipos eléctricos y electrónicos presentan secuelas de manera lenta, posterior al fenómeno causante de la presencia de sólidos en suspensión en el aire.

3.5.1. Evaluación de riesgos en la infraestructura

Es aplicable a infraestructura de toda índole, debiendo variar en los términos de análisis en concordancia con el tipo de construcción, por cuanto el equipamiento urbano tiene sus particularidades respecto a las edificaciones.

Originados en el entorno, externamente

- topografía
- características climáticas

- características geológicas
- taludes muy inclinados y deslizamientos
- sismicidad
- saturación constructiva (se saturan servicios)
- fuentes cercanas de explosivos, combustibles, material inflamable, químicos tóxicos...
- cercanía a centros masivos de transporte
- paso de rutas aéreas

El riesgo no es originado en la construcción, sino que está en sus alrededores, en su entorno inmediato.

Originados internamente

- Calidad de materiales constructivos
- cumplimientos de normas constructivas
- puntos sensibles: ventanas, tragaluces, techos, puertas
- puntos estructuralmente sensibles: bases, columnas, subterráneos,..
- riesgos de incendio: conexiones, sobrecargas, ampliaciones no calculadas, equipo sin mantenimiento o deteriorado, cilindros de GLP, químicos de limpieza...
- riesgos de anegamiento e inundaciones: obturación de canales de desfogue, techos obstruidos, techos fisurados, circuito de

instalaciones de agua potable y alcantarillado, sistema contraincendios...

- riesgos comportamentales: actitudes de las personas que afectan a la integridad de las edificaciones y sus ocupantes se conjuga la negligencia y la intencionalidad...

La evaluación de los factores de riesgo no es un acontecimiento puntual sino una sucesión de actividades evaluativas, que es recomendable sean reiteradas al término de cada año, máximo bianualmente. En el cual de manera adicional se deberá identificar las medidas de respuesta y de mitigación ante la adversidad interna y externa.

3.6. Contramedidas

3.6.1. Evaluación de los procedimientos de respuesta vigentes

El ejercicio de evaluación de riesgos debe, además, identificar y evaluar las estructuras que se deban proteger y los procedimientos de respuesta ante un evento adverso.

La prevención se ocupa de las medidas para evitar que se produzca un evento.

A efectos de la evaluación de riesgos se deberá inventariar los riesgos detectados y darles un nivel o calificación de prioridades, a fin de priorizar el destino de los recursos en concordancia con la probabilidad de ocurrencia y nivel de impacto, que será más significativo en las áreas de mayor sensibilidad constructiva.

Es una práctica usual recurrir a listas de chequeo o a procesos de inspección, análisis y evaluación normalizados a fin de evitar estudios subjetivos, sustentados en el criterio del profesional.

Entre las buenas prácticas de trabajo podemos mencionar la necesidad de mantener registros “rastreables”, que nos permitan identificar la situación inicial y los cambios a favor y en contra suscitados en el transcurso de las diversas inspecciones y evaluaciones.

Como contramedidas se pueden identificar las siguientes:

- Topografía

Considerar la necesidad de evitar construcciones a desnivel de vías y calles edificaciones de vivienda y alternativamente exigir la construcción de obras de contención, cunetas, alcantarillas...

- Características climáticas

Establecer normas constructivas en concordancia con la variación climática evitando materiales de rápido deterioro debido a efectos de lluvia y granizadas.

- Características geológicas

Prohibir la construcción en zonas de falla geológica, evitar se incremente la densidad constructiva y sobre todo la de tipo habitacional, restringir las edificaciones que motivan aglomeraciones y tumultos, evitar obras de infraestructura urbana productiva estén sobre estas características geológicas

- Taludes muy inclinados y deslizamientos

Obras de contención. Obras de atenuación a través de implementación de capa vegetal. Regular los asentamientos urbanos

- Sismicidad

Normas constructivas definidas al mayor nivel de detalle. Identificación y acondicionamiento de áreas de resguardo y seguridad

- Saturación constructiva (se saturan servicios)

- Fuentes cercanas de explosivos, combustibles, material inflamable, químicos tóxicos...

- Cercanía a centros masivos de transporte paso de rutas aéreas

Considerar la construcción de muros de contención, alcantarillas (cunetas de drenaje) y estructuras similares para desviar y/o retardar las inundaciones, deslaves y el impacto de vehículos contra los edificios. Si aún no están instalados, considere colocar contraventanas para tormentas y otros dispositivos similares en las ventanas y puertas.

Asegurarse de que las autoridades civiles y comerciales responsables del suministro de agua y electricidad, sistemas de drenajes y aguas servidas, mantenimiento de autopistas, etc., revisen regularmente los sistemas.

Podar o retirar los árboles altos (daño potencial para el tendido eléctrico aéreo) y la maleza (riesgo de incendio).

Se debe establecer y mantener un diálogo e intercambio de información continuo entre los miembros de un sector, parroquia o barrio y asegurarse de su participación y cooperación en las medidas enunciadas.

En el caso de Ambato, no existe a nivel cantonal un esquema organizado de atención de riesgos, tal papel lo desempeña el Comité de Operaciones de Emergencia (COE, de ámbito provincial), que es un organismo que actúa en base a información secundaria (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional) y que trata de coordinar acciones en base a comunicaciones convencionales.

La ponderación de ayuda frente a la presencia de un evento ha sido lenta y ha provocado pérdidas de los recursos involucrados.

En síntesis podemos afirmar que prima mucho el voluntarismo de las personas involucradas, en la mitigación, antes que la presencia de una estructura con políticas y recursos adecuados para plantear contramedidas frente a la potencialidad de un riesgo.

3.6.2. Evaluación de riesgos en las construcciones

Como medidas de prevención deberán ser consideradas por los propietarios y usuarios de las construcciones. A continuación se presentan recomendaciones a ser consideradas, en términos generales, en relación a las construcciones en especial las edificaciones:

Estructurales

Asegurarse de la inspección periódica por parte de los ingenieros civiles, de ser necesario considerar construir un refuerzo estructural.

Asegurarse la inspección periódica por parte del personal de seguridad y limpieza de las señales de peligro especialmente de las áreas vulnerables al viento, al agua y al acceso no autorizado de personas (techos, tragaluces, puertas, ventanas, tuberías, etc.)

Tomar precauciones especiales cuando personas ajenas al personal, tales como contratistas, estén trabajando en el edificio. Asegurarse de que haya un conocimiento cabal de su ubicación exacta en todo momento, y de cualquier equipo potencialmente peligroso que puedan estar usando.

Instalación de alarmas

Todos los sistemas mecánicos/electrónicos instalados para algunos de los fines anteriormente mencionados deben funcionar 24 horas al día, 7 días a la semana, 52 semanas al año y deben ser probados y recibir mantenimiento periódicamente. Se recomienda que estos sistemas puedan estar conectados para sonar en las Unidades de Policía Comunitaria de cada sector o de bomberos local, durante las horas en que el edificio se encuentra cerrado.

Sistemas de almacenamiento

Almacenar todos los materiales por lo menos a 150 mm por encima del nivel del piso para retardar los efectos de la humedad. Evitar en lo posible colocar las cosas directamente sobre el piso.

Usar tantos sistemas de barrera como sea posible y asequible (Ej. cajas para documentos, gavetas para mapas, estampas y planos, gabinetes para archivar diapositivas, películas, fotografías, etc.) que brinden alguna

protección contra el agua y el fuego y frenen su impacto. Asegurarse de que todos estos medios de almacenamiento tengan etiquetas externas “resistentes al agua”. Considerar el uso de cajas de seguridad a prueba de fuego para los materiales más valiosos

Disponer de una póliza de seguros asequible para todos los ítems que cubren las compañías locales, por ejemplo costos de mano de obra y equipos asociados con la respuesta a un siniestro.

Agua: protección

Asegurarse el mantenimiento periódico de todos los sistemas de transporte de agua. Asegurarse la existencia de numerosas válvulas de control de flujo (llaves de paso), y que la ubicación de las mismas sea ampliamente conocida por el personal. Instalar grifos (en lavamanos, fregaderos) que preferiblemente se cierren automáticamente.

Considere cambiar el recorrido de los sistemas (Ej. las tuberías que pasan directamente por encima de los colectores).

Realizar mediciones periódicas de la humedad relativa dentro del edificio, especialmente en las áreas que se consideren vulnerables a la humedad (Ej. sótanos).

Fuego

Realizar inspección y mantenimiento periódicos de los circuitos eléctricos y de todos los equipos eléctricos, y llevar registros detallados de todas las inspecciones y obras que se deriven de ellas.

Asegurarse que equipos tales como computadoras, fotocopiadoras, etc., estén aislados de las áreas de depósito de documentos y que queden apagados durante la noche, preferiblemente de manera automática. Se debe prohibir el uso de equipos eléctricos personales sin supervisión, tales como las cafeteras eléctricas.

Considerar la instalación de tantas puertas y barreras contra incendio como sea posible para aislar el fuego y frenar su propagación, además de la instalación de circuitos eléctricos locales para cada sala/área de depósito que pueda ser aislada.

Si aún no se están aplicando normativas que prohíban fumar al personal y a los usuarios, se debe establecer y hacerlas cumplir. Asegurarse la adecuada supervisión de todos los contratistas y del personal de mantenimiento, especialmente si utilizan equipos de soldadura, sopletes, etc.

Considerar la instalación de sistemas de detección que disparen una alarma automática. Si los instala, prefiera los sistemas de detección de humo a los de calor o llama, ya que son más sensibles a la combustión de los documentos.

Considerar la instalación de sistemas automáticos de extinción de incendios.

Sin embargo, cabe recordar que con mucha frecuencia un sistema de alta tecnología puede ser equivalente a baja disponibilidad, debido a problemas de conexiones eléctricas defectuosas y a la falta de buenos servicios locales de mantenimiento. Las opciones manuales de acarreo de agua y extintores de incendio que funcionen bien son preferibles a un sistema automático que no sea confiable.

Los sistemas gaseosos (adecuados para áreas pequeñas o confinadas: ocasionan menos daños que los equipos por agua, por ejemplo a las computadoras, pero requieren el respaldo de sistemas de extinción por agua para áreas más amplias). Revisar cuáles son los químicos que están permitidos en esos sistemas de conformidad con las disposiciones de salud y seguridad locales. El más usual es el dióxido de carbono (CO^2).

Si se instalan o ya están en funcionamiento sistemas de extinción de incendios, solicite la asesoría periódica de expertos para determinar si éstos todavía son adecuados: este campo avanza rápidamente.

Asegurarse de que haya extintores portátiles en los “puntos de emergencia contra incendios”, claramente identificados. En cada punto de emergencia contra incendio debe haber tanto extintores de agua como de dióxido de carbono (CO^2). En los incendios de origen eléctrico solamente deben usarse

extintores de dióxido de carbono (CO²). Todos los extintores deben ser probados periódicamente, recargados y colocados de nuevo en su lugar.

Todo el personal debe recibir capacitación obligatoria periódica en el uso de materiales contraincendios.

3.7. Caracterización de recursos requeridos

La etapa de caracterización de riesgos, determinación de amenazas y de la vulnerabilidad requiere de la participación de profesionales de diversas disciplinas.

Lo básico en cuanto al equipamiento y a los recursos de infraestructura y métodos de trabajo se resumen a continuación:

Cuadro 2 – Requerimientos profesionales

Recurso	Descripción	Riesgos	Amenazas	Vulnerabilidad
Personal	Ing. Geógrafo	v	v	
	Ing. Geólogo	v	v	
	Ing. Civil			V
	Ing. Industrial			V
	Ing. Sistemas	v	v	v

Recurso	Descripción	Riesgos	Amenazas	Vulnerabilidad
	Médicos			v
	Auditor			v
Equipamiento	Equipo computo	v	v	v
	Digitalizador	v	v	
Infraestructura	Oficinas			
Materiales	Imagen satelital	v		
	Fotografía aérea	v		
Métodos	Manual o guías operativos	Matriz de impactos	Matriz de intensidad	Matriz niveles vulnerabilidad
	Manual o guías operativos	Grado de riesgo	Matriz de cobertura	
	Manual o guías operativos	Matriz de frecuencia	Matriz grado amenaza	

Elaboración: **Gino Zamora Acosta**

Fuente: Entrevista a involucrados

El equipo planteado es el básico. Se considera operará de manera integral en la conformación del material de base, y que sus servicios serán de tipo ocasional de conformidad con las necesidades de actualización y procesamiento de la información relacionada.

Ejemplo de los componentes a estudiar se presenta en el siguiente esquema:



Figura 11 - Casigana ladera occidental

El accidente geográfico conocido como Casigana, presenta en su flanco occidental una severa depresión desde la cúspide hasta las orillas del río Ambato. Que representa una **AMENAZA**.

Los potenciales eventos a presentarse serian:

- Taponamiento de la carretera, hacia las parroquias de Pasa, San Fernando...
- Represamiento del curso del río Ambato

- Embalse en un encañonado de longitud apreciable en el curso del río aguas arriba
- Su desbordamiento provocaría inundación de los conjuntos residenciales ubicados a sus orillas, en especial en el inicio del barrio Ficoa (en anteriores ocasiones ya fueron afectados)
- Destrucción de obras de equipamiento urbano: parque Martínez, paseo ecológico, piscinas del Socavón
- Destrucción de infraestructura urbana: planta de generación termoeléctrica El Batán, canales de conducción de agua
- Destrucción de cultivos a lo largo de sus riveras, en especial en el sector conocido como las Viñas.
- Peligro de deslave y afectación a las viviendas ubicadas en zonas de ladera colindantes al curso del río

Los puntos anotados configuran lo que se conoce como un **RIESGO**.



Figura 12 - Rio Ambato junto al Casigana

En el caso de un deslave, las viviendas serán afectadas en menor o mayor grado en concordancia con las cimentaciones, calidad constructiva, anclajes...

El potencial represamiento del rio estaría agravado por la deforestación de las orillas y terrenos circundantes, por la deforestación del flanco occidental del Casigana, por las urbanizaciones sin regulaciones, afectando la estabilidad de sus laderas, la explotación inadecuada de minas de material pétreo.

El nivel de sensibilidad ante una amenaza, se conoce como **VULNERABILIDAD**.

A efecto de visualizar la necesidad de prever de manera planificada estos eventos se considera la presente propuesta.

CAPITULO IV METODOLOGIA

4.1. Hipótesis

Nula:

Un SISTEMA DE INFORMACIÓN CORPORATIVO PARA CONTINGENCIAS NATURALES EN EL CANTÓN AMBATO, **permitirá** reducir el impacto de la amenaza.

Alternativa:

Un SISTEMA DE INFORMACIÓN CORPORATIVO PARA CONTINGENCIAS NATURALES EN EL CANTÓN AMBATO, **NO permitirá** reducir el impacto de la amenaza.

4.2. Población y muestras

Los involucrados representan un número no muy apreciable por lo que se recurrirá al censo de estos.

- Planificadores urbanos
- Planificadores de la producción
- Gestores de la producción a nivel directivo gremial
- Responsables regionales y provinciales de la gestión de riesgos
- Responsables cantonales de la gestión de riesgos

- Responsables gubernamentales de la gestión de riesgos
- Responsables de la construcción y o mantenimiento de infraestructura pública
- Profesionales que en su calidad de consultores privados han estado inmersos en estudios relacionados con las amenazas y riesgos naturales

4.3. Cuantificación y priorización

La metodología del análisis de riesgos debe considerar dos aspectos fundamentales, el primero la concentración poblacional y luego el referente a probabilidad de riesgo.

En el caso de Ambato, los riesgos de mayor probabilidad, de mayor frecuencia están relacionados con deslizamientos, sigue en importancia el tema de inundaciones, luego represamientos y los de tipo sísmico.

El tema deslizamientos tiene que ver con la estructura geológica del sector, como con la intervención humana que afecta la estabilidad del suelo. No se debe descartar la fragilidad que se deriva al existir precipitaciones o lluvias en niveles inusuales; a más del hecho de que es un factor que si se agrega a los anteriores, incrementa el nivel de la amenaza.

Por lo expuesto nuestro nivel de priorización básico será el que relaciona a la población es importante conocer los niveles de concentración poblacional,

y jerarquizarlos en tal sentido, lo que jamás deberá entenderse como relegar los restantes puntos de concentración humana.

En lo referente a concentración poblacional tenemos:

Cuadro 3 - proyecciones de población: 2009

PARROQUIAS	TOTAL	Hombres	Mujeres	%
Habitantes por Km ²	346.68			
TOTAL	346,372	167,280	179,092	100%
AMBATO (URBANO)	185,789	89,121	96,668	53.64%
AREA RURAL	160,583	78,159	82,424	46.36%
PERIFERIA	11,853	5776	6077	3.42%
AMBATILLO	5,078	2521	2557	1.47%
ATAHUALPA	8,855	4312	4543	2.56%
AUGUSTO N MARTÍNEZ	9,166	4406	4760	2.65%
CONSTANTINO FERNÁNDEZ	2,884	1473	1411	0.83%
HUACHI GRANDE	8,083	3949	4134	2.33%
IZAMBA	13,419	6604	6816	3.87%
JUAN BENIGNO VELA	8,241	3998	4243	2.38%
MONTALVO	3,861	1904	1957	1.11%
PASA	7,695	3783	3911	2.22%
PICAIHUA	8,926	4313	4613	2.58%
PILAHUÍN	12,827	6194	6634	3.70%

PARROQUIAS	TOTAL	Hombres	Mujeres	%
QUISAPINCHA	13,963	6665	7298	4.03%
SAN BARTOLOMÉ DE PINLLLO	9,316	4555	4761	2.69%
SAN FERNANDO	2,806	1348	1458	0.81%
SANTA ROSA	17,496	8592	8904	5.05%
TOTORAS	6,651	3231	3419	1.92%
CUNCHIBAMBA	4,638	2218	2420	1.34%
UNAMUNCHO	4,825	2317	2508	1.39%

Elaboración: **Gino Zamora Acosta**

Fuente: INEC – Censo Población y Vivienda 2000

La tasa de crecimiento aplicada es la determinada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en un valor anual de 2.1%. Debemos mencionar el hecho de que esta tasa de crecimiento en lo referente a la población urbana tiene una tasa de crecimiento superior, por lo que la participación en la estructura poblacional expuesta es conservadora.

Las perspectivas de crecimiento para un horizonte de 5 años serán:

Cuadro 4 - proyecciones de población: 2014

PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	%
Habitantes por Km ²	463.76			
TOTAL	463,345	223,772	239,573	100%

PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	%
AMBATO (URBANO)	248,531	119,218	129,313	53.64%
AREA RURAL	214,814	104,554	110,260	46.36%
PERIFERIA	15,856	7727	8129	3.42%
AMBATILLO	6,793	3372	3421	1.47%
ATAHUALPA	11,845	5768	6077	2.56%
AUGUSTO N MARTÍNEZ	12,261	5894	6367	2.65%
CONSTANTINO FERNÁNDEZ	3,858	1970	1888	0.83%
HUACHI GRANDE	10,813	5283	5530	2.33%
IZAMBA	17,951	8834	9118	3.87%
JUAN BENIGNO VELA	11,024	5348	5676	2.38%
MONTALVO	5,165	2547	2618	1.11%
PASA	10,294	5061	5232	2.22%
PICAIHUA	11,940	5770	6171	2.58%
PILAHUÍN	17,159	8286	8874	3.70%
QUISAPINCHA	18,678	8916	9763	4.03%
SAN BARTOLOMÉ DE PINLLLO	12,462	6093	6369	2.69%
SAN FERNANDO	3,754	1803	1950	0.81%
SANTA ROSA	23,404	11494	11911	5.05%
TOTORAS	8,897	4322	4574	1.92%
CUNCHIBAMBA	6,204	2967	3237	1.34%
UNAMUNCHO	6,454	3099	3355	1.39%

Elaboración: **Gino Zamora Acosta**

Fuente: INEC – Censo Población y Vivienda 2000

En cuanto tiene que ver con concentración poblacional, calculada en base al indicador de habitantes por kilómetro cuadrado, y que permitirá apreciar el impacto que tendría un evento de riesgo, se presenta a continuación:

Cuadro 5 - Niveles de concentración poblacional

NIVELES DE CONCENTRACIÓN POBLACIONAL		
PARROQUIAS	%	Jerarquía
AMBATO (URBANO)	53.64%	1
SANTA ROSA	5.05%	2
QUISAPINCHA	4.03%	3
IZAMBA	3.87%	4
PILAHUÍN	3.70%	5
PERIFERIA	3.42%	6
SAN BARTOLOMÉ DE PINLLLO	2.69%	7
AUGUSTO N MARTÍNEZ	2.65%	8
PICAIHUA	2.58%	9
ATAHUALPA	2.56%	10
JUAN BENIGNO VELA	2.38%	11
HUACHI GRANDE	2.33%	12
PASA	2.22%	13
TOTORAS	1.92%	14
AMBATILLO	1.47%	15
UNAMUNCHO	1.39%	16
CUNCHIBAMBA	1.34%	17

NIVELES DE CONCENTRACIÓN POBLACIONAL		
PARROQUIAS	%	Jerarquía
MONTALVO	1.11%	18
CONSTANTINO FERNÁNDEZ	0.83%	19
SAN FERNANDO	0.81%	20

Elaboración: **Gino Zamora Acosta**

Fuente: INEC – Censo Población y Vivienda 2000

La diferencia entre la zona de mayor concentración poblacional y la que ocupa segundo lugar es muy significativa.

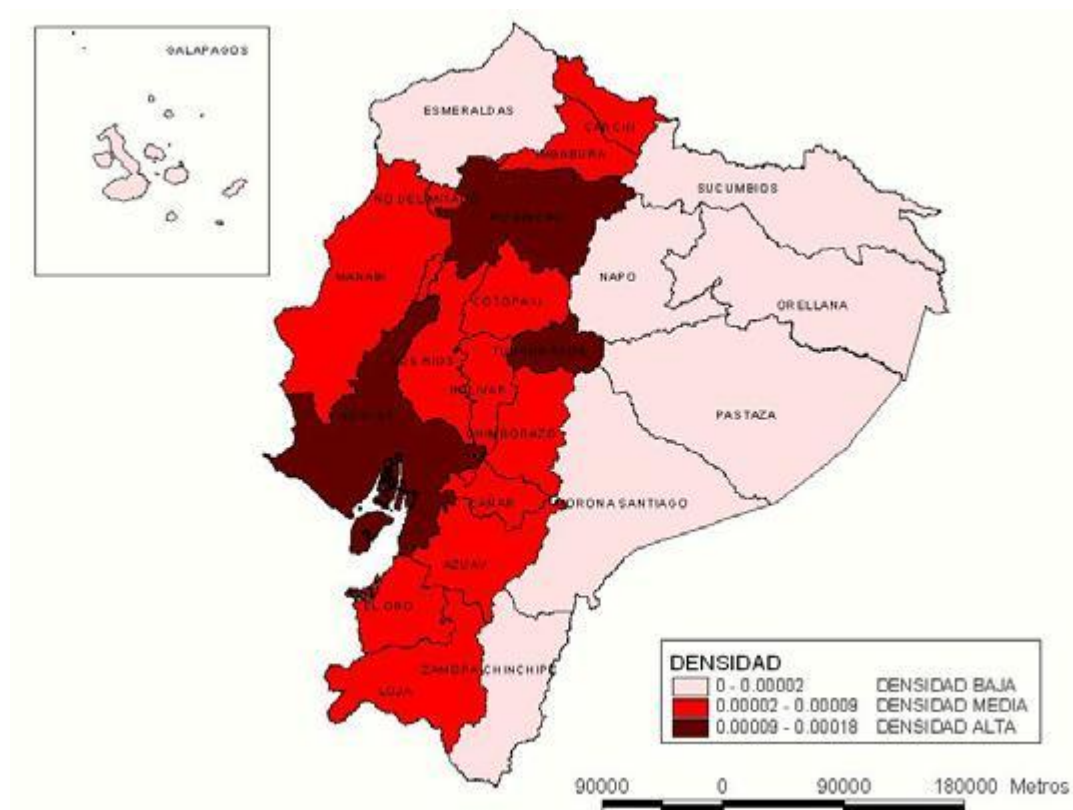


Figura 13 - Densidad poblacional

A nivel nacional Tungurahua y Ambato son consideradas como áreas de alta densidad.

4.4. Determinación de variables

En concordancia con la formulación de las hipótesis tenemos definidas las siguientes variables:

Independiente:

Sistema de información corporativo para contingencias naturales

Dependientes:

Reducción del impacto sobre la población

Reducción del impacto material

Mejor atención a los afectados

Mejor utilización de los recursos

4.5. Determinación de la vulnerabilidad

Para identificar los elementos en estudio, propondremos un escenario usual en el cantón:

Amenaza:

En las urbanizaciones ubicadas en las laderas del Casigana existe la amenaza de aluviones y el deslizamiento de tierra.

Asociada a esta amenaza tendríamos la amenaza de la caída o exposición al tendido de energía eléctrica.

El potencial represamiento del río Ambato es una amenaza de alto impacto, porque conjuga las anteriores amenazas.

Vulnerabilidad:

Las viviendas precarias son más vulnerables, pueden sufrir mayores consecuencias por efecto de las amenazas.

Viviendas de mejor diseño estructural, con materiales de mejor calidad constructiva son menos vulnerables

Riesgo:

En el caso de la vivienda precaria sería la probabilidad de destrucción de las paredes sujetas al impacto del aluvión o la destrucción total de la vivienda.

En el caso de la otra vivienda el riesgo estaría dado por la probabilidad de destrucción parcial de la vivienda.

En ambos casos los riesgos a las personas sería, también, la probabilidad de exposición a descargas eléctricas.

Como se había reseñado, la vulnerabilidad está en conjunción con la identificación de la amenaza, porque es esta la que afectará en diverso grado a una zona.

Cuando tratemos de identificar las amenazas debemos considerar (Conesa Fernández - Vitoria, 1995) intensidad, cobertura y frecuencia.

Cuadro 6 – Valoración de la frecuencia de una amenaza (evento)

Plazo	Frecuencia	Valor	Caso	Meses
Corto	Presencia más de 1 vez cada 6 meses	9	Temblores	1 a 6
	Presencia 1 vez cada 6 meses	8	Deslizamientos	6
	Presencia 1 vez cada año	7	Desbordes de río	12
Mediano	Presencia al menos una vez en últimos 3 años	6	Caída ceniza	36
	Presencia al menos 1 vez en últimos 5 años	5	Sequia	60
	Presencia al menos 1 vez en últimos 7 años	4	Represamiento	84
	Presencia al menos 1 vez en últimos 10 años	3	Ciclo del Niño	120

Plazo	Frecuencia	Valor	Caso	Meses
Largo	Presencia al menos 1 vez en últimos 20 años	2	Sequia	240
	Presencia superior a los 20 años	1	Terremoto, erupciones	> 240

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental.

Conesa

La metodología asume una escala uniforme de 1 a 9 en la cual es de mayor valoración la amenaza que es recurrente en menor tiempo, que esta presente con mayor frecuencia.

En caso de ampliar las escalas se recomienda un modelo matemático exponencial, en tanto el nivel de ocurrencia es mas dilatado, para otros sucesos, como terremotos, erupciones, no debiendo descuidar un hecho cierto, cada región tiene sus características particulares y deberá ponderarse a través de las información histórica si se mantienen o no criterios dilatados para las amenazas presentadas.

Por ejemplo los procesos eruptivos del Tungurahua se considera se repiten cada siglo (mas o menos) sin embargo la actividad volcánica en la cordillera oriental, presenta otras particularidades de menor tiempo. En el caso de Ambato existe relación con los efectos eruptivos del volcán Tungurahua y en menor escala con los derivados de una eventual actividad eruptiva del Cotopaxi.

Cuadro 7 - Valoración de la intensidad

Grado	Intensidad	Valor	Caso
Alta (desastre)	Muerte y/o pérdidas de valores muy significativos de recursos para la población (difícil o ninguna recuperación de manera autónoma), destrucción de la infraestructura	9	Terremoto 1949
	Daños causan lesiones permanentes o de lenta recuperación y/o gran significativo numero de heridos, así como pérdidas económicas significativas para la población	8	Explosión polvorín en Riobamba 2005
	Algunos heridos y pérdidas económicas, que pueden ser recuperadas de manera autónoma	7	Proceso eruptivo volcán Tungurahua
Media (damnificado)	Lesiones personales de no mucha gravedad y/o pérdida de sus bienes, parcial o total.	4 a 6	Lahares y afección zonas agrícolas
Baja (afectado)	Lesiones muy leves y/o pérdida económicas muy pequeñas.	1 a 3	Caída ceniza en Ambato

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Conesa

Las consideraciones de valoración están en concordancia con la población afectada, uno de los criterios a considerar debe ser la capacidad de afrontar

la mitigación y sobre todo la recuperación de la población y su entorno (bienes personales e infraestructura pública).

Lo que numéricamente significa montos moderados, para población de ingresos altos, en zonas pauperizadas esos mismos montos significan cifras no recuperables de manera autónoma, por lo que la intensidad de la amenaza deberá ser conjugada en función de la población objetivo, potencialmente afectado o vulnerable a los efectos de un evento o amenaza.

En cuanto al último elemento que configura la amenaza, la valoración parte del esquema planteado a nivel macro, pero ajustándole a un territorio de ámbito del SIGER propuesto.

Se valoren aspectos que involucren territorio y densidad poblacional. Como se indicó antes, son criterios que pueden caer en la subjetividad si tratamos de normalizar para todos los sectores o zonas, por cuanto lo que en determinado país significa significativa concentración poblacional, en otros no necesariamente tiene las mismas interpretaciones, igual comentario para la valoración desde la perspectiva geográfica o territorial.

Cuadro 8 - Valoración de la cobertura (geografía y población)

COBERTURA	Explicación	Valor	Caso
Total (Cantonal)	Afecta al cantón y puede alcanzar a sus alrededores	9	Ambato urbano y rural

	Afectan a las parroquias de mayor densidad poblacional y a la cabecera cantonal	8	Ambato, Sta. Rosa...
	Afectan a las parroquias de mayor densidad poblacional	7	Parroquias de mayor densidad
Media (Cabecera cantonal)	Afectan a la cabecera cantonal (mayor población)		Ambato urbano
	Los efectos del evento se reproducen en la localidad.	4 a 6	Ambato urbano parcialmente
Baja (Sector o parroquia)	Afectan a una parroquia, total o parcialmente		Parroquias rurales
	Afectan a parroquias de baja concentración poblacional	1 a 3	Parroquias rurales

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Conesa

La metodología permite ampliar los niveles de valoración, o desagregar para cada tipo de cobertura.

La presencia de una amenaza debe ser ponderada de manera integral, y esta es la agregación de los factores ya detallados. En consecuencia se calculará por:

$$\text{GRADO DE AMENAZA} = \text{INTENSIDAD} + \text{COBERTURA} + \text{FRECUENCIA}$$

Debe tenerse en cuenta que un mismo sector, un mismo grupo objetivo puede estar sujeto a varias amenazas, derivadas de un mismo evento: por ejemplo el proceso eruptivo, puede generar amenazas de aluviones, lahares, flujos piroclásticos, represamiento de caudales hídricos...

Previo a la determinación de la vulnerabilidad se deberá revisar para cada amenaza en cada sitio concreto, cuales son los factores relacionados:

- Población: concentración, caracterización (hombres, mujeres, niños...), densidad poblacional, ubicación...
- Vivienda: tipos constructivos, materiales, seguridades, limitaciones
- Infraestructura: red de agua potable, red de alcantarillado, vías (tipo de vías, estructura, dimensiones, obras complementarias...), centros de salud, equipamiento urbano...
- Uso del suelo: eminentemente agrícola, vivienda, manufacturero...
- Categorización económica: niveles de ingreso
- Obras complementarias de protección: cunetas, muros de contención, vías de desfogue a flujos de agua inusuales...

Cuadro 9 – Valoración de la vulnerabilidad

NIVEL	VULNERABILIDAD	Valor
ALTA	Ninguna medida o plan para gestión de riesgos. Ausencia de estructura	9
	Plan para gestión de riesgos. Ausencia de estructura	8

NIVEL	VULNERABILIDAD	Valor
	Medidas para gestión de riesgos. Ausencia de estructura	7
MEDIA	Estructura, planificación, medidas de acción. Coordinación escasa o no aplicable	6
	Estructura, planificación, medidas de acción. Coordinación planteada.	5
	Estructura, planificación, medidas de acción. Coordinación garantizada	4
BAJA	Estructura, planificación, medidas, financiamiento	3
	Estructura, planificación, medidas, financiamiento, bases de datos	2
	Estructura, planificación, medidas, financiamiento, bases de datos dinámicas	1

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Conesa

El Grado de Vulnerabilidad corresponde a la suma de las calificaciones asignadas en cada factor relacionado con cada tipo de amenaza.

$$\text{GRADO DE VULNERABILIDAD} = V1 + V2 + V3 + V4 + \dots Vn$$

El Grado de Riesgo finalmente es el producto de la relación entre GA (Grado de Amenaza) y GV (Grado de Vulnerabilidad), lo que nos permite identificar los factores de riesgo que tienen mayor repercusión sobre la institución

4.6. Determinación de probabilidad de ocurrencia

Esta probabilidad de ocurrencia es lo que se conoce como riesgo.

Debemos anotar, de manera preliminar, que las probabilidades no son estáticas en cuanto a las posibilidades de que una amenaza se haga efecto, en tanto no existen circunstancias uniformes en una zona, existe particularidades. Las probabilidades tienen que ver con el acopio de información histórica, sin embargo los efectos antrópicos, no siempre siguen una lógica lineal o matemática, pues la influencia de factores tecnológicos o debidos a la influencia humana es impredecible, no están sujetos a modelación alguna.

Por lo que se expondrán ajustes metodológicos a esquemas de valoración de riesgos.

En primera instancia debemos definir matemáticamente lo que significa grado de riesgo:

$$\text{GRADO DE RIESGO} = \text{GA} \times \text{GV} = \text{GR}$$

Relación en la cual:

- GA es el GRADO DE AMENAZA
- GV es el GRADO DE VULNERABILIDAD

A continuación se presenta una propuesta metodológica para registro y cálculo del grado de riesgo.

Cuadro 10 - Calculo riesgo

FACTORES DE RIESGO								RIESGO	
AMENAZA				VULNERABILIDAD					
TIPO	I	C	F	GA	Descripción	Clasificación	GV	Descripción	GR

I = Intensidad

GA = Grado de
amenaza

C = Cobertura

GV = Grado de vulnerabilidad

F = Frecuencia

GR = Grado de riesgo

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Conesa

CAPITULO V SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS

La gestión del riesgo es motivo de manejo técnico, el voluntarismo ya no debe tener vigencia, herramientas como la planificación, la administración y la medición son indispensables.

Asimismo, las formas de intervención sobre las condiciones generadoras de riesgos (que son condiciones sociales), con el fin de reducir los niveles del mismo y eliminarlo hasta donde sea posible, constituyen la GESTIÓN DEL RIESGO.

Dentro de esta GESTIÓN DEL RIESGO está involucrado, naturalmente, el conjunto de acciones destinadas a actuar en caso de desastre y a desarrollar procesos de reconstrucción post-desastre

5.1. Plan general de largo plazo

*Una generación planta el árbol y la siguiente disfruta su sombra. **Proverbio Chino***

El Plan de Largo Plazo para el Sistema de Gestión de Riesgos, es recomendable este alineado a los objetivos estratégicos de organismos de mayor nivel relacionados con la temática, que de manera adicional están

determinados por la Ley como organismos que dan las directrices al respecto.

El plan debe alinearse en consecuencia a lo que dispone la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo – SENPLADES-, así como a los lineamientos de la municipalidad del cantón Ambato.

Debiendo resaltar el hecho de que el alineamiento con estos organismos no implica, necesariamente, que la planificación debe ser pasiva, sino que deberá ser dinámica en la medida que la existencia de un planteamiento escrito que no se cumple en los organismos de nivel jerárquica superior, deberá implicar que el SIGER debe retomar tal temática y desarrollarla, caso contrario sería un ente burocrático, o tramitador y tal situación no es la esperada de un organismo que administre las contingencias.

En consecuencia hemos considerado los esquemas operativos de lo conocido como Tablero de Mando Central o Balance Score Card (BSC), para el diseño del plan estratégico presente.

Para lo cual se debe identificar los lineamientos del SENPLADES, en la parte pertinente plantea 3 ejes:

Cuadro 11 - Objetivos plan general

EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO: SENPLADES
Vulnerabilidad Jurídico Institucional [VJI]	Descoordinación institucional entre actores responsables de los riesgos y duplicidad de funciones	Fortalecimiento institucional y diseño de políticas
	Vacíos legales e incoherencias jurídicas sobre riesgos y desastres en cuanto a la gestión	Promover la creación de un cuerpo legal sobre gestión de riesgos a nivel nacional, regional y local
	La inexistencia de normas de orden jurídico que regulen el crecimiento urbano	Impulsar la creación y establecimiento de un sistema de planificación y de ordenamiento territorial a nivel nacional
Vulnerabilidad Territorial [VTE]	Impacto y degradación ambiental por acciones del ser humano como generador de riesgos	Promover el control de la contaminación y de los impactos ambientales en sectores industriales y de transporte. Apoyar al control de actividades humanas en zonas más sensibles y de protección. Desarrollar un mecanismo entre la producción y la protección ambiental
	Escasez de información sobre este tipo de susceptibilidad, y vulnerabilidad	Promover el desarrollo de modelos sustentables y generación de nuevas investigaciones sobre degradación ambiental.
		Realización de estudios de riesgo de

EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO: SENPLADES
		origen antrópico y natural y su relación con el territorio
		Fortalecer las universidades y organismos del Estado en estudios sobre cambio climático, nuevos tipos de degradación y proyecciones futuras del Ecuador frente a este tema.
		Mejoramiento del conocimiento sobre vulnerabilidades.
Amenazas de origen natural [AON]	Falta de información a detalle sobre amenazas y vulnerabilidades en localidades y regiones	Mejoramiento de estudios sobre amenazas territoriales a otras escalas útiles para la planificación preventiva....a fin de contar con criterios unificados sobre amenazas.
	Inexistencia de monitoreo y sistemas de alerta temprana para prevención de eventos	Fortalecimiento los sistemas de alerta temprana en las poblaciones locales expuestas a otros volcanes, inundaciones y deslizamientos.
Vulnerabilidad Social [VSO]	5 tipos de problemas	11 estrategias

ELABORACIÓN: Gino Zamora Acosta

FUENTE: SENPLADES – PLAN ESTRATEGICO PARA LA REDUCCION DE RIESGO EN EL TERRITORIO ECUATORIANO

El tercer eje no se lo considera en el presente trabajo, solo lo mencionamos para mantener fidelidad frente al planteamiento global de la planificación establecida por el SENPLADES.

En lo referente a la municipalidad del cantón Ambato, el esquema de planificación tiene matices particulares, por lo que se ha tratado de buscar concordancias con lo establecido anteriormente. Se procura identificar el alineamiento entre objetivos estratégicos de las dos instituciones públicas.

Cuadro 12 - Objetivos municipalidad Ambato

OBJETIVOS ESTRATEGICO: MUNICIPIO	Ejes	SENPLADES
Un territorio ordenado, con el uso racional y técnico del suelo.	VJI	1.03
Cultura en gestión del riesgo, y en la prevención y mitigación de desastres.	AON	1.10
Aprovechar sus recursos naturales, respetando, cuidando y preservando el ambiente.	VTE	1.04

ELABORACIÓN: Gino Zamora Acosta

FUENTE: MUNICIPIO DE AMBATO - PLAN 2020

En concordancia con los objetivos estratégicos de la municipalidad y del SENPLADES se diseñó los objetivos estratégicos del Sistema de Gestión de Riesgos (SIGER). Como se observara en el cuadro a continuación se logra alinear los objetivos estratégicos del SIGER con los niveles de mayor jerarquía, lo que permite operar de manera coordinada, evitando el desperdicio de recursos. Detalle de lo descrito se describe el anexo 5.1

Cuadro 13 - Objetivos Sistema Gestión de Riesgos – SIGER

EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLAD ES	MUNICIP IO
Institucionalización	Necesidad de crear un organismo reconocido	Establecer una estructura organizacional competente, oportuna e integracionista	VJI	1.03	2.01
		Establecer políticas para el ámbito cantonal. Recomendar legislación relacionada	VJI	1.01	2.01
		Establecer la planificación estratégica y planes operativos anuales	VJI		
Vulnerabilidad	Necesidad de establecer una metodología sistematizada	Identificar amenazas, establecer metodología de trabajo	AON	1.09	
		Identificar vulnerabilidad. establecer metodología de trabajo	VTE	1.08	
		Diseñar medidas de prevención, establecer metodología de trabajo	AON	1.10	2.02
		Establecer metodología de medición del impacto de un evento	VTE	1.04	2.03

EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLAD ES	MUNICIP IO
		Diseñar medidas de atención, establecer metodología de trabajo. Estructurar bases de datos dinámica	AON	1.10	2.02
		Diseñar medidas de recuperación, establecer metodología de trabajo. Estructurar bases de datos dinámica	VTE	1.08	
	Necesidad de promover la participación de los involucrados	Diseñar sistema de capacitación, simulacros y mejoramiento de reacción ante eventos de desastre	VTE	1.08	2.02

FUENTE: Prospección de campo

ELABORACIÓN: Gino Zamora Acosta

Cuadro 14 - Alineación Objetivos

MATRIZ DE RELACIONES DE OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DEL SENPLADES Y OBJETIVOS DEL SIGER												
UNIDAD:		SISTEMA DE GESTION DE RIESGOS										
EJES		Vulnerabilidad Jurídico / Institucional			Vulnerabilidad Territorial				Amenazas de origen natural			
OBJETIVO ESTRATEGICO SENPLADES		Arbitrio	Fortalecimiento Institucional y diseño de políticas	Promover la creación de un cuerpo legal sobre gestión de riesgos a nivel nacional, regional y	Impulsar la creación y establecimiento de un sistema de planificación y de ordenamiento	Promover el control de la contaminación y de los impactos ambientales en sectores industriales	Promover el desarrollo de modelos sustentables y generación de nuevas	Realización de estudios de riesgo de origen antrópico y natural y su relación con el territorio	Fortalecer las universidades y organismos del Estado en estudios sobre cambio	Mejoramiento del conocimiento sobre vulnerabilidades.	Mejoramiento de estudios sobre amenazas territoriales a otras escalas útiles para la	Fortalecimiento de sistemas de alerta temprana en las poblaciones locales expuestas a otros
Cod.	OBJETIVO ESTRATEGICO SIGER			Mun-2.01	Mun-2.03						Mun-2.02	
Sig-3.01	Establecer una estructura organizacional competente, oportuna e integracionista	VJI		1								
Sig-3.02	Establecer políticas para el ámbito cantonal. Recomendar legislación	VJI	1									
Sig-3.03	Establecer la planificación estratégica y planes operativos anuales	VJI										
Sig-3.04	Identificar amenazas, establecer metodología de trabajo	AON								1		
Sig-3.05	Identificar vulnerabilidad. establecer metodología de trabajo	VTE							1			
Sig-3.06	Diseñar medidas de prevención, establecer metodología de trabajo	AON									1	
Sig-3.07	Establecer metodología de medición del impacto de un evento	VTE			1							
Sig-3.08	Diseñar medidas de atención, establecer metodología de trabajo. Estructurar bases de datos dinámica	AON										1
Sig-3.09	Diseñar medidas de recuperación, establecer metodología de trabajo. Estructurar bases de datos dinámica	VTE							1			
Sig-3.1	Diseñar sistema de capacitación, simulacros y mejoramiento de reacción ante eventos de desastre	VTE							1			
				1								

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Como se comprenderá un plan para cumplir con su cometido deberá estar alineado a los organismos rectores o directrices de la actividad o de los procesos.

Si bien es cierto las metodologías de trabajo del SENPLADES no son similares, se ha tratado buscar concordancias entre estos organismos y alinear las propuestas del SIGER a los dos organismos.

Plan de emergencia

Una vez realizado el análisis de vulnerabilidad, se debe redactar el plan de emergencia que contendrá los procedimientos, instructivos e información necesaria para preparar, movilizar y utilizar los recursos disponibles en forma eficiente frente a la emergencia.

El plan debe diseñarse para atender las emergencias y desastres con los recursos disponibles y de acuerdo a la vulnerabilidad del sistema, como si el impacto de la amenaza se presentara en el momento.

En este sentido no debe ser un plan ideal, sino realista. Con el tiempo, conforme se vayan implementando medidas de mitigación, obteniéndose equipo para emergencias, etc. el plan se irá modificando. De no seguirse este proceso, el plan no será aplicable.

El plan debe mantenerse actualizado y estar disponible en todo momento para el uso de las personas que intervengan en el mismo.

Su éxito dependerá de cuán sencillo, práctico y fácil sea de ejecutar, así como del conocimiento del mismo que tengan las personas que intervienen en él, lo que se logra a través de actividades periódicas de capacitación y simulacros.

Este plan debe comprender, al menos, los aspectos siguientes:

1. Objetivo: amenazas al cual está dirigido
2. Área geográfica de aplicación
3. Relación con el plan nacional (Comisión Nacional de Emergencia, Defensa Civil)
4. Organización: comité de emergencia central, regionales y locales y de formulación del plan, funciones y responsabilidades
5. Descripción y funcionamiento del sistema (documentar con croquis)
6. Centros de emergencia
7. Declaratorias de alerta y emergencia
8. Plan de personal (capacitación), personal clave y direcciones
9. Plan de seguridad y vigilancia
10. Plan de transportes
11. Plan de comunicaciones
12. Plan de almacenes
13. Almacén para emergencias

14. Coordinación institucional
15. Coordinación con la empresa privada
16. Atención a otros sistemas de abastecimiento cercanos operados por otras empresas
17. Evaluación de daños
18. Prioridades de abastecimiento
19. Fuentes alternas de abastecimiento y de evacuación de aguas residuales
20. Información a la prensa y al público Guías para el análisis de vulnerabilidad
21. Procedimientos para las operaciones en situaciones de emergencia
22. Procedimientos de inspección luego de una emergencia
23. Uso de camiones cisterna, tanques portátiles y otros medios de transportar agua potable
24. Manejo de fondos
 - Comité de emergencias
 - Comisión de formulación, evaluación y control del plan de emergencias
 - Centros de emergencia
 - Declaratorias de alerta y emergencia
25. Presupuestos necesarios para la implementación del plan
26. Capacitación en el correcto uso del agua en situaciones de emergencia
27. Manejo de la información durante la emergencia.

5.2. Definición de indicadores

Cuadro 15 - Diseño indicadores

DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES							
ÁREA/UNIDAD:		SISTEMA DE GESTION DE RIESGOS - AMBATO					
CARACTERÍSTICAS DE LOS INDICADORES KPIs							
ATRIBUTO (KPI)	FÓRMULA	ESCALA	NIVEL (STATUS)	META / PLAZO	RANGO DE GESTIÓN	GLOSARIO	REFERENTE:
OBJETIVO ESTRATEGICO SENPLADES	Un territorio ordenado, con el uso racional y técnico del suelo.						
OBJETIVO DE CONTRIBUCIÓN:	Establecer una estructura organizacional competente, oportuna e integracionista						

Evaluación: Cumplimiento de plan	= Σ [Ev. Actual / Nuevo esquema]	%	80.42%	Lograr estructura jurídica en 4 meses	87 % - 100 %	Mide nivel de aceptación de factores de desempeño	Ev. Anterior + Ev. Univ. Afines
Grado (nivel-%) realización o avance	= Medición de avance / Meta establecida	%	67%	Lograr estructura jurídica en 4 meses	75 % - 100 %	Visualiza concordancia	SINAPUCE

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Plan SIGER

En el cuadro anterior se describe el método de identificación y diseño de los indicadores.

Los cuales son integrados a un sistema de acumulación de valores, que se presentan en forma resumida, para permitir una visualización rápida del avance o nivel de cumplimiento.

Como se indico los indicadores serán para cada proceso, para cada proyecto y en casos específicos para las actividades calificadas como críticas.

5.3. Mapeo de riesgos y de puntos críticos de control

Para comprender los potenciales riesgos, debido a su geografía, se presenta la distribución del cantón Ambato elaborada en el POT del Municipio de Ambato, el detalle es referente a sus parroquias urbanas.

En el caso del cantón Ambato, los riesgos de mayor probabilidad desde una perspectiva histórica son los relacionados con:

- Eventos sísmicos
- Deslizamientos
- Inundaciones
- Sequías
- Erupciones volcánicas
- Terremotos

- Antrópicos

La mayoría están relacionados con la topografía, que ha determinado riesgos apreciables. En el grafico se podrá apreciar los principales los accidentes geográficos, referidos a:

- Caudales hídricos, y
- Quebradas

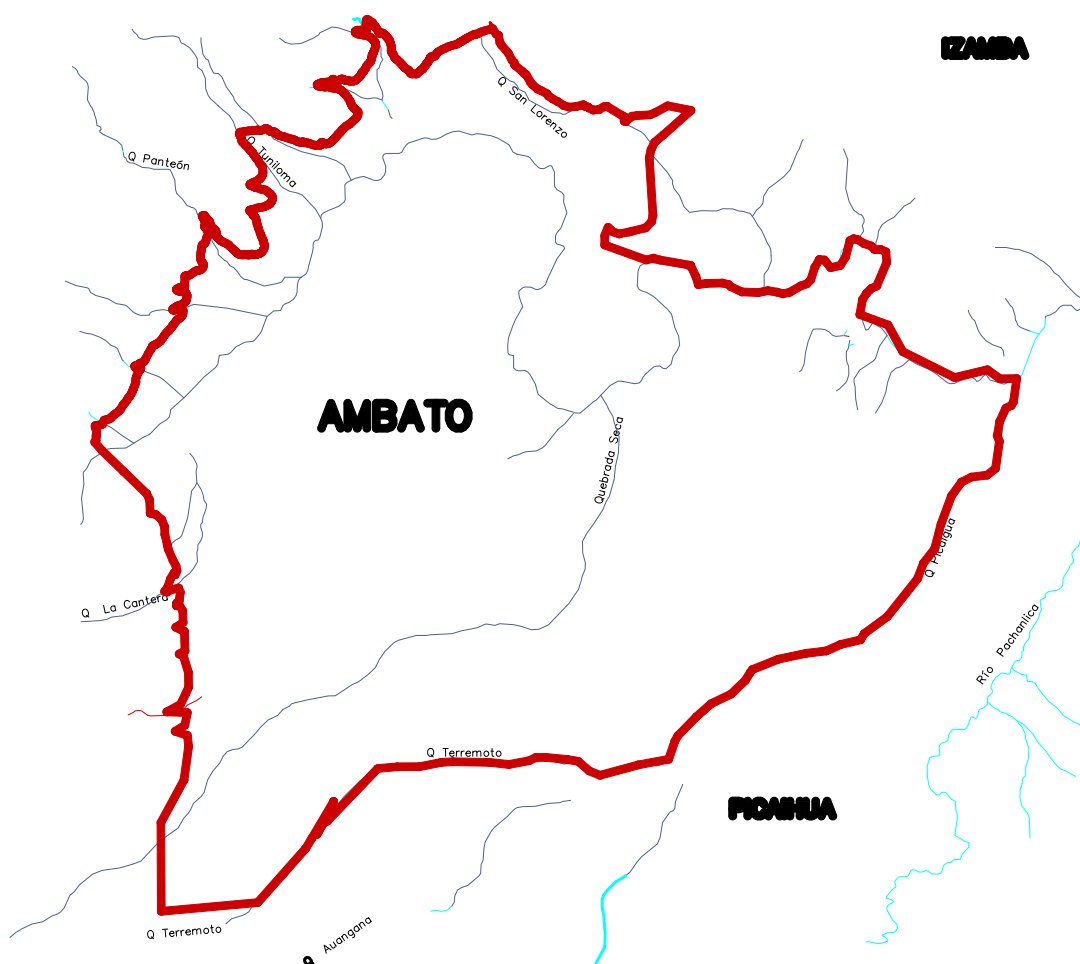


Figura 14 - Principales accidentes geográficos

Hacia el Nor Oeste es importante la presencia de quebradas, las que son vías de desfogue de las corrientes hídricas, en especial en temporada de lluvias.

Otro sector en el cual es significativa la presencia de quebradas es el correspondiente al sur oeste, ubicadas en las laderas del Casigana, en donde se han implantado varias urbanizaciones, aun a riesgo de movimientos de tierra.

Sugerir metodología en base a imagen satelital y aerofotogrametría

5.4. Proceso de monitoreo

El monitoreo implica diversos escenarios, por lo que es necesario identificar los principales escenarios a ser gestionados por el SIGER y en base a estos, establecer las condiciones de involucrados, producto a obtener y razón del mismo. El proceso de monitoreo sugerido se lo esquematiza a continuación:

Cuadro 16 – Monitoreo

ACTIVIDAD	ACTORES	PRODUCTO	UTILIDAD
ALERTA TEMPRANA	MORADORES	ANUNCIO	ALERTA TEMPRANA
	CLIRSEN: SISTEMA DE	IMAGEN SATELITAL	ALERTA TEMPRANA

ACTIVIDAD	ACTORES	PRODUCTO	UTILIDAD
	SENSORES REMOTOS		
	IGM: SISTEMA DE SENSORES REMOTOS	IMAGEN DIGITAL	CUANTIFICACION
	SIGER	PLAN CONTINGENCIAS	TOMA DECISIONES
PREVENCION	CLIRSEN: SISTEMA DE SENSORES REMOTOS	FOTOGRAFIA AEREA	MATRIZ DE AMENAZAS
	IGM: SISTEMA DE SENSORES REMOTOS	IMAGEN SATELITAL	MATRIZ DE AMENAZAS
	SIGER, MUNICIPIO	ANALISIS VULNERABILIDAD	CUANTIFICAR EFECTOS
EVENTO	CLIRSEN: SISTEMA DE SENSORES REMOTOS	IMAGEN SATELITAL	ORGANIZAR DISTRIBUCION
	IGM: SISTEMA DE SENSORES REMOTOS	IMAGEN DIGITAL	PREVER LLEGADA A PUNTOS SENSIBLES
	SIGER, MUNICIPIO	CUANTIFICACION EFECTOS	PLAN MITIGACION
MITIGACION	SIGER	ACOPIO RECURSOS	ORGANIZAR DISTRIBUCION
		PLAN LOGISTICO	PREVER LLEGADA A PUNTOS SENSIBLES
RECUPERACION	SIGER	PLAN DE RECUPERACION	PRIORIZAR

ACTIVIDAD	ACTORES	PRODUCTO	UTILIDAD
-----------	---------	----------	----------

		NECESIDADES
MUNICIPIOS	ORDENES DE TRABAJO	INICIAR RECUPERACION INFRAESTRUCTURA

Elaboración: Gino Zamora Acosta

La oportunidad de dar respuesta a un evento es fundamental, y si bien es importante los recursos informatizados y los sensores, siempre deberá considerarse el aporte de la población.

Aspecto que obliga a mantener procesos de educación, adiestramiento y socialización de lo que implica la GESTIÓN DE RIESGOS. Por lo que un administrador del SIGER deberá tener competencias de liderazgo, comunicación fluida con los diversos actores involucrados y capacidad para conciliar criterios y lograr el mayor número de consensos.

La presencia de sensores remotos y sistemas de procesamiento automatizado de datos es fundamental, tanto para el caso de no existencia de presencia y comunicación de la población, como ante la eventualidad de monitoreos a través de señales que no son percibidas directamente por la población.

El proceso de monitoreo no es un punto de análisis, sino un continuo de acopio de datos y evaluación y actualización permanente de los diversos escenarios.

Lo único que cabe es diferenciar el tipo de monitoreo para cada etapa.

5.5. Acopio, clasificación y evaluación de datos

Se tiene algunos escenarios, concurrentes con las etapas descritas:

- Determinación de amenazas
- Determinación de vulnerabilidades
- Medición del grado de riesgo
- Determinación del impacto
- Determinar medidas de mitigación
- Cuantificación de necesidades para la mitigación
- Determinación y priorización de medidas de recuperación
- Cuantificación de necesidades para la recuperación o reconstrucción

Para los tres primeros temas se describió, en la parte pertinente, la manera de cálculo y acopio, consecuente de información. Se recomienda operar con bases de datos confiables sean estas de uso comercial o libre. En software libre esta difundándose el uso del programa My Sql; opción tecnológica que es muy compatible para transferencia de datos a través de comunicaciones vía internet.

Para el caso de la **determinación del impacto** debemos considerar aspectos como los siguientes:

- Carácter
- Intensidad
- Extensión
- Sinergia
- Persistencia
- Efecto
- Acumulación
- Recuperabilidad
- Reversibilidad

Con los factores anotados se calcula o pondera la importancia del efecto, con el empleo de una suma ponderada.

Los valores obtenidos permitirán clasificar la importancia o gravedad del impacto en:

- Compatible
- Moderado
- Severo
- Critico

Acorde a Conesa y Fernández, se deben establecer mecanismos de medición y valoración, que se presentan a continuación, con modificaciones acorde al escenario local:

CARÁCTER:

(CI) A. Carácter del impacto.

Se refiere al efecto beneficioso	(+)	Positivo.
(+) o perjudicial (-) de las	(-)	Negativo.
diferentes acciones que van a	(X)	Previsto.
incidir sobre los factores		
considerados.		

Para su valoración es importante disponer de estudios detallados, que reflejen los efectos, no son fáciles de predecir por cierto.

Por lo que siempre se requerirá de estudios complementarios de tipificación de los efectos, o se podría plantear la realización de un estudio integral o global.

INTENSIDAD:

Significado del criterio	Valor	Valoración
(I) Intensidad del impacto.		
(Grado de afectación) Representa la	-1	Baja.
cuantía o el grado de incidencia de la	-2	Media.

acción sobre el factor en el ámbito	-4	Alta.
especifico en que actúa.	-8	Muy alta.
	-12	Total

El rango implica desde afectación mínima hasta lo que podríamos catalogar como destrucción total.

EXTENSIÓN:

Denominación o significado del criterio	Valor	Valoración
(EX) Extensión del impacto.		
Se refiere al área de influencia teórica	-1	Puntual.
del impacto en relación con el entorno	-2	Parcial.
del proyecto (% del área respecto al	-4	Extenso.
entorno en que se manifiesta el	-8	Total.
efecto).	(+4)	Crítico.

- Efecto muy localizado.
- Incidencia apreciable en el medio.
- Afecta una gran parte del medio.
- Generalizado en todo el entorno
- El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.

SINERGIA:

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación
--	--------------	----------------------

(SI) Sinergia.

Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	-1	No sinérgico
	-2	Sinérgico
	-4	Muy sinérgico

Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.

PERSISTENCIA:

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación
--	--------------	----------------------

(PE) Persistencia.

Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	-1	Fugaz.
	-2	Temporal.
	-4	Permanente.

La valoración se debe entender en el orden establecido como

- (< 1 año).
- (de 1 a 10 años).
- (> 10 años).

EFEECTO:

Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación
---	-------	---------------

(EF) Efecto.

Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.
	(I)	Indirecto o secundario.

- Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
- Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

MOMENTO:

Denominación o significado del criterio	Valor	Valoración
---	-------	------------

(MO) Momento del impacto.

Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	-1	Largo plazo.
	-2	Mediano Plazo.
	-4	Corto Plazo.
	(+4)	Crítico,

- El efecto demora más de 5 años en manifestarse.

- Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
- Se manifiesta en términos de 1 año.
- Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.

ACUMULACIÓN:

Significado del criterio	Valor	Valoración
(AC) Acumulación.		
Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	-1	Simple.
	-4	Acumulativo.

- El impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
- Al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.

RECUPERABILIDAD:

Significado del criterio	Valor	Valoración
---------------------------------	--------------	-------------------

(MC) Recuperabilidad.

Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	-1	Recuperable de inmediato.
	-2	Recuperable a mediano plazo.
	-4	Mitigable.
	-8	Irrecuperable.

REVERSIBILIDAD:

Denominación o significado del criterio	Valor	Valoración
(RV) Reversibilidad.		
Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los	-1	Corto plazo.
	-2	Mediano plazo.
	-4	Irreversible.

procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.

PERIODICIDAD:

Denominación o significado del criterio	Valor	Valoración
(PR) Periodicidad.		
Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	-1	Irregular.
	-2	Periódica.
	-4	Continua.

IMPORTANCIA:

(IM) Importancia del efecto.

Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente

Se calcula con la siguiente relación:

$$IM = \pm[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

CLASIFICACION:

(CLI) Clasificación del impacto.

Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto **(IM)**.

(CO) Si el valor es menor o igual que 25	COMPATIBLE
(M) si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50	MODERADO
(S) si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75	SEVERO
(C) Si el valor es mayor que 75	CRITICO

Administración bases de datos para el acopio y mantenimiento de la información.

La evaluación, se da a efecto con la presencia de un nuevo evento, lo que implica mantener un sistema de actualización y procesamiento de la información dinámica.

5.6. Procesos de reacción o contramedidas

Para identificar las contramedidas es necesario identificar los impactos, en base a la metodología ya expuesta.

En términos generales se considera que, los efectos por categoría, son los siguientes:

A LA GEOMORFOLOGÍA.

- 1) Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
- 2) Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos, derrumbes, y otros).
- 3) Relleno de formas erosivas lineales (cárcavas), que afectan actualmente la estabilidad

A LOS SUELOS.

- 4) Aumento de la intensidad de erosión.
- 5) Compactación de los suelos a niveles críticos en áreas de tráfico automotor.
- 6) Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos
- 7) Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
- 8) Pérdida de la materia orgánica.

AL CLIMA.

- 9) Aumento de la insolación y de la temperatura de su entorno inmediato.

AL AIRE.

- 10) Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido a la expulsión de minerales
- 11) Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de motores de combustión interna
- 12) Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor

A LAS AGUAS.

- 13) Cambios de la dinámica por la construcción de obras en los cruces de caminos y el encauzado con revestimiento de las cunetas
- 14) Cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento por las cunetas y su superficie (desarrollo de escurrimiento superficial laminar y lineal).
- 15) Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
- 16) Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.
- 17) Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de mineral, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.

A LA VEGETACIÓN.

- 18) Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados.
- 19) Fragmentación del hábitat.

A LA FAUNA.

20) Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.

A LA POBLACIÓN.

21) Efectos psicológicos derivados de la contingencia y/ o desastre

22) Cambio de actitud, existe la posibilidad de inducir la cultura de la prevención ante el riesgo de manera más eficaz

23) Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.).

24) Demolición de viviendas, ubicadas en el área de influencia

25) Construcción de nuevas viviendas

A LA CULTURA.

26) Cambios en el uso de la tierra

A LA ECONOMÍA.

27) Perdidas en obras comunales, de infraestructura, de equipamiento urbano y construcciones particulares

28) Movilización de recursos, por lo general no previstos. El efecto es bidireccional, por una parte se debe recurrir a cambios de flujo financiero, desatendiendo lo programado, pero por otra parte se dinamiza la economía del sector a efectos de las obras a desarrollarse

Las contramedidas serán en concordancia con el impacto. No debemos olvidar el hecho de que menor costo representa disponer de procesos de reforzamiento ante la eventualidad de una amenaza, antes que tratar de solucionar luego de dado el evento contingente.

Las contramedidas requieren de planificación específica para cada caso, recomendándose el empleo del ciclo de Demming, modificado como herramienta de gestión de planificación de las contramedidas (Anexo 4.).

Las contramedidas deben priorizar en función al impacto esperado: sobre las personas, sobre la infraestructura sanitaria y vial, sobre la vivienda, sobre el equipamiento urbano, sobre los medios de producción (primarios y manufactureros), sobre el equipamiento educacional.

5.7. Procesos de atenuación

O mitigación post evento de riesgo. Comprende las actividades y recursos requeridos para salvaguardar la integridad de los pobladores afectados por el evento y una segunda instancia comprenderá la recuperación de la infraestructura o recursos físicos para recuperar las condiciones productivas del sector afectado.

Para el caso de Ambato se consideran los siguientes eventos, en lo fundamental:

- Sísmico

- Erupción volcánica
- Deslizamientos
- Inundación
- Sequia

En base a la encuesta realizada a involucrados en atenuación de riesgos se estableció la siguiente matriz.

Cuadro 17 - Relación efectos y amenazas para atenuación

Atención a:	sísmico	volcánico	deslizamiento total	inundación	sequia	SUMA
Suman:	10	5	8	5	3	117
Epidemias					0	8
Rescate y salvamento					0	8
Clasificación de heridos					0	8
Atención de heridos					0	8
Evacuación de heridos					0	8
Salud						
Médica de Urgencia (Anexo 4.)		0	0	0	0	3
Atención medica de atenuación (Anexo 5.)		0	0	0	0	3
Afecciones Dermatológicas				0	0	8
Afecciones Respiratorias				0		8
Afecciones Oculares				0	0	8

Atención a:	sísmico	volcánico	deslizamiento total	inundación	sequía	SUMA
Medicinas (Anexo 6.)		0			0	5
Seguridad alimentaria (Anexo 7.)						
Provisión de agua potable						8
Raciones básicas alimenticias						8
Sanitaria (Anexo 8.)		0			0	
Funcionamiento de alcantarillados		0			0	5
Eliminación de excretas		0				5
Pozos sépticos		0			0	5
Albergue						
Vivienda		0			0	5
Electricidad			0	0	0	6

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Prospección de campo

Como se comprenderá la atenuación debe ser atendida en función al evento o acontecimiento presentado.

Los eventos sísmicos, que por su naturaleza de impacto son considerados graves, son los que mayores recursos logísticos requerirán, le sigue en importancia el referente a deslizamientos, con igual nivel de ponderación tenemos los referentes a evento volcánico e inundaciones. El de menor peso

relativo es el de sequias, porque sus efectos son de menor impacto directo a nivel urbano del cantón Ambato.

En lo concerniente a seguridad alimentaria, se establecen las necesidades básicas de nutrientes, las que deberán conjugarse con la tabla de composición de alimentos, así como con los productos que por su estacionalidad estén disponibles a menor costo relativo. Alternativa viable es el suministro de alimentos en conserva, que deberán ser ponderados en similares términos a los anotados.

Las necesidades de atenuación detalladas en los anexos correspondientes deberán ser combinadas con la información de densidad poblacional, referenciada al sector del desastre o en contingencia.

Por lo que establecida la necesidad básica, por simple producto tendremos los requerimientos logísticos para el grupo humano afectado por evento.

Es importante el disponer establecidas las bases de datos referentes a:

- Área afectada: mapa georeferenciado: topográfico, vial, ...
- Niveles de vulnerabilidad
- Población involucrada: proyecciones, mejor si se puede establecer grupos de edad (para el calculo de requerimientos en la mitigación)
- Área de seguridad propuesta y alternativa
- Responsables institucionales: descripción, especialización...

- Responsables personales: identificación, direcciones, comunicación, especialización, alternativa en caso de ausencia
- Recursos materiales: disponibilidad, ubicación, fuentes alternativas...
- Logística: vías de acceso, medios de transporte (tipo y cantidad), responsables, responsables alternativos (descripción similar a la de responsables personales)
- Registro de envíos: responsable, cantidad, destino, persona encargada de recibir o distribuir, personas beneficiadas (numero..), fecha, origen de la ayuda...
- Registro de los efectos del evento: tipo de evento, población afectada directamente, población afectada de manera indirecta (razón de afectación), volumen o cantidad física afectada,
- Mapa georeferenciado de situación luego del evento

Esquema (resumido) de información a requerir para planificar la atenuación, incluso contramedidas frente a emergencia se presenta a continuación:

Cuadro 18 - Medidas de atenuación

Área: a1 Área de seguridad:													
Población afectada:			Mapa:			Unidad:			Numero:				
Atención a:	Acciones	Institución	Responsable	Tiempo	Persona	Material	Cantidad	Bodega	Transporte	Conductor		Indicador	Valor
Epidemias	fumigación	Ministerio Salud: dirsal	Medico	Semanal	brigadista /manzana	bomba de mochila	12	q01	dirsal	dirsal		cobertura: ic01	
						pesticida		q01					
						insecticida		q01					
						raticida		q01					
Rescate y salvamento			Medico			camillas		dirsal	dirsal	dirsal			
						arneses		dirsal	dirsal	dirsal			
						sujetadores		dirsal	dirsal	dirsal			

Área: a1 Área de seguridad: Población afectada: Mapa: Unidad: Numero:													
Atención a:	Acciones	Institución	Responsable	Tiempo	Persona	Material	Cantidad	Bodega	Transporte	Conductor		Indicador	Valor
Clasificación de heridos			Medico										
Atención de heridos			Medico										
Evacuación de heridos						ambulancia		dirsal	dirsal	dirsal			
						vehículos particulares							
Salud													

Detalle: Anexo 10.

Elaboración: Gino Zamora Acosta

En este punto es de vital importancia el apoyo informático, que permitirá coordinar las acciones entre los diversos actores determinados en el plan de contingencias frente a riesgos naturales y antrópicos.

El apoyo deberá estar determinado en primera instancia por la planificación del organismo seccional (SIGER) y este a su vez será el que coordine con las instancias locales y nacionales, para evitar que los recursos de desperdicien por: sustracción, deterioro, repetición en las entregas descuidando otros afectados, negligencia o demora en su entrega, mal uso del recurso.

La parte informática comprenderá los siguientes vectores:

- Bases de datos
- Sistema comunicacional para alerta temprana
- Sistema comunicacional para coordinación
- Sistema de registro, control y evaluación de las medidas post evento

5.8. Control y seguimiento

Un sistema de control de riesgos, involucra aspectos como:

- Planificación
- Ejecución
 - plan estratégico
 - planes operativos

- estudio de amenazas
- estudio de vulnerabilidades
- análisis de riesgos
- estudio de necesidades para contingencias
- programa de monitoreo de amenazas
- Utilización de recursos para
 - planificación
 - adquisición de recursos
 - pago de sueldos y honorarios
 - pago de consultorías
 - pago de insumos y suministros
 - gastos operativos y administrativos
 - logística en los diversos eventos: presencia del contingente, mitigación, recuperación
 - pago de afiliaciones y membrecías
 - adquisición de material especializado: imagen satelital, fotografía aérea especializada...
 - gastos relacionados con capacitación, socialización y difusión
 - mantenimiento de sistemas comunicacionales de alerta temprana
 - mantenimiento de equipos, reparación y reposición
- Programa de atenuación de vulnerabilidades
- Atención durante la realización del evento
- Programas de recuperación

Cada punto anotado deberá ser sometido a control y seguimiento.

Los controles tienen que ver con los siguientes aspectos:

- Realización o ejecución de lo comprometido
- Recursos monetarios o financieros
- Efectividad y eficiencia de las operaciones

Realización o ejecución de lo comprometido

El control de la realización o ejecución de lo comprometido involucra un proceso de comprobación o verificación de lo que planifico, respecto a lo ejecutado. Los métodos informatizados son los adecuados para tal fin, existen programas de control y seguimiento de proyectos que son de uso amplio a nivel internacional. Desde una perspectiva comercial existe el software adecuado que permite operar en red local y remota, con proyectos relacionados, manteniendo la integridad de cada uno de estos y relacionándolos con los restantes.

Es recomendable emplear este tipo de programas, específicos para planificación, seguimiento y control; que suelen incluir el análisis del componente financiero.

Recursos monetarios o financieros

En este punto debemos considerar el hecho cierto de que se tendrá disponibilidad de recursos monetarios de fuentes públicas (Municipio,

presupuesto del gobierno central, apoyo comunidad, apoyo internacional apoyo organismos no gubernamentales nacionales e internacionales, legados y donaciones...)

El manejo contable es recomendable sea administrado con recursos informáticos, que permitan obtener en cualquier momento información financiera y contable de manera confiable. Las posibilidades son adquirir un paquete comercial convencional o promover bajo consultoría la realización de un programa específico para las condiciones del SIGER. Con lo cual se cubriría el tema de control y seguimiento de los flujos monetarios.

Adicionalmente se deben considerar controles de ejecución presupuestaria, a través de los análisis de los estados financieros, de su razonabilidad, los cuales estarán determinados en cuanto a los flujos de dinero de organismos públicos (organismos gubernamentales y del régimen seccional autónomo), como de los flujos de origen privado, para tales eventualidades tendremos los controles derivados de las auditorías realizadas por:

- Organismos de control publico
 - exámenes financieros emanados desde la Contraloría General del Estado
 - exámenes financieros emanados desde la unidad de auditoria interna del organismo del régimen seccional autónomo
- Auditorias privadas: contratadas por la administración del SIGER
- Auditorias de los organismos donantes: puede ser una persona o firma de auditoria privada

Los controles anotados están encaminados, normalmente, a demostrar la razonabilidad del gasto, fundamentado en el apego a la legislación relacionada, en el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias al realizar el gasto; pero no miden ni determinan cuan necesario o eficiente fue tal gasto, aspecto que suele dejar dudas razonables en los proveedores de recursos y de ayudas financieras y materiales.

Para suplir este vacío es necesario realizar controles especiales (auditorías de gestión, v.gr.).

Efectividad y eficiencia de las operaciones

En la actualidad, dentro del concepto de racionalidad administrativa, a más de un manejo ético de los recursos asignados, se torna importante realizar controles o verificaciones de cuan “bueno” fue el gasto; de cuan necesario fue el empleo de los recursos, lo que cae en el ámbito del control de gestión, control de la efectividad y eficiencia de las operaciones (productividad organizacional).

Este control estará determinado en mucho por los esquemas de determinación de indicadores propuestos a ser diseñados e implementados para cada proyecto recomendado.

Si bien es recomendable mantengan este método de control y seguimiento, es usual contratar auditorías externas para que realicen estos exámenes, con el afán de demostrar la seriedad de las operaciones, de la gestión del sistema y como muestra de manejo ético, al permitir que un organismo externo, sin compromisos directos con los administradores del SIGER sea el que emita un dictamen sobre la gestión realizada.

5.9. Comunicación entre los involucrados

Se sugiere el empleo de algunos canales comunicacionales, previniendo circunstancias extremas en la comunicación.

Un medio convencional de bajo costo es la implementación de un sistema radial dedicado.

El inconveniente se presentaría en la eventualidad de que las torres ubicación de las repetidoras y enlaces comunicacionales se vean afectados por el evento o el desastre, en tales circunstancias no es útil, salvo que existan mecanismos de sustitución o replica automatizado.

Alternativa válida es la comunicación satelital, en la cual el inconveniente se daría por las interferencias atmosféricas, y un importante costo de servicio.

La telefonía celular es alternativa válida, con líneas dedicadas, para lo cual los costos deberían ser asumidas por el estado o por la empresa estatal

proveedora del servicio, los riesgos son similares a los de la comunicación radial, en concordancia con la ubicación de las antenas repetidoras.

Un sistema híbrido que sea auto sustentable en su funcionamiento (baterías auto cargables con la luminosidad solar, v.gr.), ubicado en sectores de menor riesgo relativo, puede ser alternativa válida, combinando con replicas a través de señal satelital.

Para el presente estudio se han considerado dos instancias de implantación, del sistema comunicacional:

- Sistema de comunicación radial
- Sistema de comunicación híbrido

Debemos recordar que el sistema comunicacional debe constar de algunos escenarios operativos, deberá considerarse un sistema para:

- Medición, captura y procesamiento de señales del monitoreo de los puntos críticos
- Señal de alerta temprana orientado a prevenir de manera oportuna a la población afectada
- Comunicación con principales involucrados en la prestación de servicios durante la presencia de un evento calificado como desastre
- Comunicación con actores relacionados en la prestación de servicios técnicos

Estos sistemas dada su complejidad y necesidad de respuesta oportuna, deberán estar sustentados en herramientas informáticas.

La propuesta considera comunicación radial (el ancho de banda deberá estar en concordancia con las condiciones regulatorias nacionales, 2.4 MHz es factible empleo sin costo), punto a punto entre los sensores y el punto de recepción de la señal adjunto al sistema de computo.

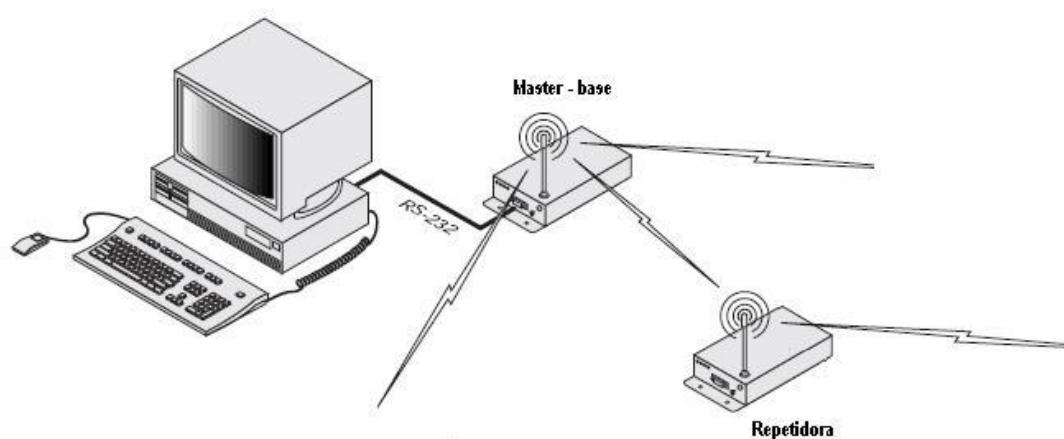


Figura 15 - Comunicación radial

El sistema de comunicación radial puede ser mejorado o ampliado en base a antenas repetidoras, en especial en sectores en los cuales la señal se ve afectada por la topografía, con lo cual podemos ampliar la cobertura. Empleándose solo en casos de necesidad puntual.

El sistema punto a punto tiene la ventaja de la seguridad o confiabilidad del sistema, por cuanto de existir algún problema con un sensor o con una línea

de adquisición de datos, esta se vería afectada de manera particular sin afectar a los otros componentes del sistema de monitoreo.

El costo del equipamiento es el que se ve afectado con esta alternativa, aspecto que o considero irrelevante si consideramos el tipo de información y trascendencia que tiene para la población el disponer de un sistema confiable.

La alternativa tecnológica aún es un sistema multipunto, que si bien significa un ahorro significativo de recursos financieros, su confiabilidad se ve disminuida ante la probabilidad de que un canal “caiga”.

MEDICIÓN, CAPTURA Y PROCESAMIENTO DE SEÑALES DEL MONITOREO

El sistema estará constituido en lo fundamental de:

- mecanismos de detección de señales
- equipo de acondicionamiento de las señales
- dispositivo de adquisición de datos
- modulo de transmisión remota
- equipo de recepción y manejo de la información
- programa de utilización de la información



Figura 16 - Sistema comunicacional

Mecanismos de detección de señales

Están constituidos por sensores. Que permitan predecir, con un alto nivel de probabilidad, la activación de una amenaza que ponga en riesgo a la población.

Los sensores están en concordancia con el fenómeno a medir, como con el modelo de detección estudiado y modelado.

Por ejemplo, para el caso de flujos inusuales de agua en quebradas de alto riesgo, alternativa valida seria la determinación de los caudales, o su dinámica de flujo. Alternativa viable seria los niveles de humedad del suelo circundante.

Es necesario indicar de la necesidad de que la lectura pueda ser apreciada en forma inmediata, tiempo real, y que esta pueda ser capturada en diversos medios informatizados, para permitir su evaluación cuantitativa.

Equipo de acondicionamiento de las señales

Es usual que la señal tenga características físicas necesarias de mejorar, para lo cual es necesario proceder a tratamiento de la señal a través de:

- filtración
- amplificación
- excitación
- multiplexión
- aislamiento
- ...

Dispositivo de adquisición de datos

Se deberá considerar el flujo de información, capacidad de expansión, canales susceptibles de conexión, conectividad, sistema de comunicación (directa o remota), plataforma de operación...

Modulo de transmisión remota

El equipo que para nuestro caso se requerirá, en tanto las distancias entre los diversos puntos de monitoreo y alerta; están distantes del centro de operaciones.

Es importante especificar alcance, canales disponibles, ancho de banda, compatibilidad...

Equipo de recepción y manejo de la información

En si representa el equipo de computo (servidor o punto de operación), se deberá considera capacidad de almacenamiento, velocidad de procesamiento de la información, robustez y confiabilidad para operar las 24 del día los 365 (36) días del año.

Programa de utilización de la información

Los datos adquiridos durante el monitoreo deberán ser procesados, para lo cual es necesario el desarrollo de las rutinas de procesamiento en un programa existente, o en su defecto generar el software específico.

Considero necesario al inicio emplear un programa ya existente, sobre el cual se trabajara para el análisis de datos.

A los programas de tratamiento de la información deberá agregarse un motor de base de datos confiable y da capacidad de procesamiento significativo (en caso terabytes), base de datos relacional que deberá ser compatible con la mayoría de los sistemas de almacenamiento de las organizaciones relacionadas con el SIGER.

Deberá considerarse, también, los programas de visualización georeferenciada, que permiten visualizar de manera grafica la situación cantonal en diversas capas de información.

ALERTA TEMPRANA

El sistema estará constituido en lo fundamental de:

- equipo de emisión de la alerta
- modulo de transmisión remota
- equipo de acondicionamiento de las señales
- equipo que da la señal de alerta

Equipo de emisión de la alerta

El equipo de cómputo ubicado en las instalaciones del SIGER.

La señal puede ser enviada desde un servidor o desde el equipo dedicado para el acopio y procesamiento de la información del tipo de amenaza.

Modulo de transmisión remota

Se refiere al sistema de comunicación radial, que se recomienda sea punto a punto.

Equipo de acondicionamiento de las señales

La señal del equipo de cómputo deberá ser traducida a una señal electro mecánica.

Equipo que da la señal de alerta

Se refiere al equipo, normalmente, acústico tipo sirena; que permite anunciar a la población de la presencia de un evento no previsto.

El sistema de alerta temprana funcionará de manera consecutiva a la detección de una señal anómala registrada a través de los sensores de los puntos críticos. Señal que deberá “disparar” o activar una señal al sector afectado, en el cual a través de señales acústicas (sirenas...) se alertara a la población afectada o susceptible de ser afectada por el evento inesperado.

5.10. Documentación y reportes

A más de los registros anotados en el capítulo 4, de las formas de acopio para registro de amenazas, vulnerabilidades, impacto, riesgos; se requiere de otras formas de trabajo, como la relacionada con el esquema de presentación de planes de trabajo, sugerimos la siguiente:

Cuadro 19 - Esquema planificación

PLAN OPERATIVO - SIGER			
AREA/UNIDAD:		RESPONSABLE:	
SISTEMA DE GESTION DE RIESGOS - AMBATO		Gino Zamora Acosta	
OBJETIVO ESTRATÉGICO SENPLADES:		Un territorio ordenado, con el uso racional y técnico del suelo.	
OBJETIVO ESTRATÉGICO DE LA UNIDAD:		Establecer una estructura organizacional competente, oportuna e integracionista	
FCE DEL OBJETIVO DE LA UNIDAD:	KPI (INDICADOR):	META/PLAZO	MEDICIÓN:
Estructura reconocida y funcionando	Evaluación: Cumplimiento de plan	Lograr estructura jurídica en 4 meses	

PLAN OPERATIVO - SIGER**Fecha de Presentación:****Revisado por:****Fecha:****Elaboración: Gino Zamora Acosta****Fuente: Plan SIGER**

El tablero de comando permite tener una visión integral de los procesos a través de una matriz que consolida los indicadores.

Es importante señalar que estos esquemas de evaluación en indicadores es lo mas adecuado en la medida que permites realizar comparaciones, en el tiempo, o con otras organizaciones afines o similares.

Aspecto necesario para determinar la competitividad de la organización o al menos tener claro el esquema de gestión aplicado.

La evaluación se favorece con el esquema presentado a continuación:

Cuadro 20 - Esquema de indicadores

TABLERO DE CONTROL DE INDICADORES: SISTEMA DE ALARMAS
--

SEDE:	SENPLADES	-	-	-	-
ÁREA/UNIDAD:	SISTEMA DE GESTION DE RIESGOS - AMBATO	-	-	-	-

FCEs	INDICADORES	TIPO	FORMA DE CÁLCULO	STATUS (NIVEL)	META (UMBRAL)	MÍNIMO	ACEPTABLE	MÁXIMO	STATUS (MEDICIÓN)
OBJETIVO ESTRATÉGICO PUCESA:		Un territorio ordenado, con el uso racional y técnico del suelo.							
OBJETIVO DE CONTRIBUCIÓN:		Establecer una estructura organizacional competente, oportuna e integracionista							
Estructura reconocida y funcionando	Evaluación: Cumplimiento de plan	A	= Σ [Ev.Actual / Nuevo esquema]	80%	Lograr estructura jurídica en 4 meses	68%	87%	100%	80%
Coordinar legislación del SENPLADES y local	Grado (nivel-%) realización o avance		= Medición de avance / Meta establecida	67%	Lograr estructura	68%	75%	100%	67%

Para identificar los factores naturales a evaluar aplicaremos el siguiente esquema:

Cuadro 22 - Factores ambientales a evaluar

SISTEMA	ADYACENTE	FACTOR AMBIENTAL
MEDIO FISICO NATURAL	MEDIO INERTE	fact. ambiental
		geología
		geomorfología
		sísmica
		suelos
		clima
		aire agua
	MEDIO BIOTICO	vegetación
		recursos forestales
		fauna

SISTEMA	ADYACENTE	FACTOR AMBIENTAL
		relaciones ecológicas
	MEDIO PERCEPTUAL	paisaje
MEDIO SOCIOECONOMICO CULTURAL	MEDIO SOCIO CULTURAL	población
		cultura
		salud y sanidad
	MEDIO ECONOMICO	economía

Elaboración: Gino Zamora Acosta

El desarrollo de los procesos se elaborara en base a lo conocido como diagrama de caracterización de la unidad, cuyo formato se lo diseña de la siguiente manera:

MAPA DE PROCESOS - 1.1

		Código:	
		Fecha:	
1.1: Dirección Estratégica		Responsable:	Gino Zamora Acosta
Objetivo:			

Procesos Relacionados	Indicadores	Requisitos	Proveedores	Entrada	Actividades
----------------------------------	--------------------	-------------------	--------------------	----------------	--------------------

Salidas	Clientes	Documentos	Recursos: M's	Registros

Elaboración: Gino Zamora Acosta

El detalle de los procesos con sus actividades e interrelaciones se registrara a través de la siguiente forma:

SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL
PROCESO: MITIGACION RIESGOS PROCESO ERUPTIVO
[Parroquias urbanas y rurales del cantón AMBATO]

N.	ACTIVIDAD	SENPLADES	MUNICIPIO	SIGER				Otros

Elaboración: **Gino Zamora Acosta**

Operación	●
Control	▣
Transporte, flujo documental	▶
Operación combinada (operación transporte, control transporte)	▣●▶

5.11. Diseño de un sistema de gestión corporativo

Es necesario considerar la institucionalidad como elemento inicial para el diseño del presente sistema.

Para lo cual es necesario considerar el marco jurídico que se está desarrollando a partir del 2008, con la aprobación de la Constitución; que en lo pertinente cabe mencionar:

Constitución de la República del Ecuador 2008

Título VII, Régimen del Buen Vivir,

Capítulo Primero: Inclusión y Equidad

Sección Novena.- Gestión del Riesgos,

Artículos 389 y 390

De manera adicional se considerara la Ley de Seguridad Nacional y la creación de la Secretaría Técnica de Gestión de Riesgos (Decreto Ejecutivo No. 1046-A de mayo 2008)

ART 389

El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural y antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la

recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la Ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

- 1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.*
- 2. Generar, democratizar el acceso y difundir la información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.*
- 3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente y en forma transversal la gestión de riesgo en su planificación y gestión.*
- 4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.*
- 5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.*

6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional

7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

ART. 390

Los riesgos se gestionarán bajo el principio de **descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico.** Cuando sus capacidades para la gestión de riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.

SECRETARIA TECNICA DE GESTIÓN DE RIESGOS - PRINCIPIOS

Obligatoriedad: Las medidas que se tomen para reducir los riesgos y atender las emergencias y los desastres son de carácter obligatorio con la finalidad de salvaguardar la vida y los procesos de desarrollo del País;

Descentralización y Subsidiariedad: bajo el principio de gestión descentralizada se establece que las capacidades y responsabilidades

deben ser asumidas por los gobiernos locales. Pero cuando las capacidades técnicas y de recursos de las autoridades territoriales subnacionales fueren rebasadas deberán generarse mecanismos de apoyo y soporte a nivel provincial, regional y si correspondiere a nivel nacional, respetando la autoridad local o regional;

Interés colectivo: *la reducción de riesgos y atención de emergencias y desastres son actividades de interés colectivo, ya que los impactos de una deficiente gestión se hacen sentir en todos los estratos de la sociedad;*

Transversalidad e Integralidad: *las acciones de reducción de riesgo y atención de emergencias y desastres competen a todos los organismos de la sociedad y deben ser integradas a todas las etapas de la planificación del desarrollo para lograr resultados integrales. La inserción debe hacerse a través de los procesos sociales en curso, en coordinación y respetando las autonomías institucionales;*

Responsabilidad compartida y Participación: *según este principio, quienes generen riesgos deberán responde por ellos en todas sus consecuencias y según su grado de responsabilidad. Además, la sociedad en su conjunto debe ser partícipe de las acciones e iniciativas tendientes a reducir los riesgos y manejar las emergencias y desastres;*

Permanente: *las acciones de reducción de riesgos y atención de emergencias y desastres son de carácter permanentes con un énfasis*

particular en todas aquellas que buscan asegurar una gestión prospectiva del riesgo;

Transferencia del riesgo: *El riesgo no está repartido de manera uniforme en el territorio nacional, por lo que resulta necesario generar los mecanismos adecuados para transferir riesgos y soportar su carga de manera solidaria. Además, el Estado debe asegurar que sus activos no se vean destruidos sin capacidad real de recuperación.*

Acceso a información: *para una adecuada actuación de las instituciones y de la sociedad, es prioritario que la toma de decisiones tanto colectiva como individual se base en información verificada, validada y de libre acceso.*

(Los resaltados en negrilla son del autor del presente trabajo)

Lo reseñado permite identificar los lineamientos jurídicos que abalizan la creación del Sistema propuesto, es mas es una obligación su desarrollo, por lo que la presente propuesta cuenta con un respaldo legal, que es parte de las políticas de Estado.

En concordancia con lo expuesto el **SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL CANTÓN AMBATO**, tendrá como:

MISION

Administrar los procesos de coordinación y acción que permitan identificar, priorizar, prevenir, actuar, mitigar y recuperar eventos de desastre, así como el generar una cultura de prevención y acción ante la presencia de riesgos y desastres de origen natural o antrópico.

VISION

Ser líderes en los próximos cinco años, en la capacidad de respuesta ante la presencia de un evento natural o antrópico que genere desastres, respaldados por una metodología de trabajo técnica y una base de datos integral de actualización permanente, con recursos informatizados.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Como punto preliminar vale recordar que el SIGER es un sistema que deberá contar con una estructura organizacional, pero esta estará conformada por elementos dependientes, de manera permanente y de elementos dependientes de manera parcial o coyuntural, en concordancia con las necesidades operativas, plenamente definidas en un documento legal, aceptado por los involucrados.

Asimismo, es necesario resaltar el hecho de que la estructuración de las organizaciones requieren que sus integrantes, directos o no, permanentes o circunstanciales se adapten a la nueva estructura, pese a lo cual es dable entender se presenten conflictos al inicio de la estructuración o de menor nivel durante su funcionamiento. Para lo cual se desarrollan diversos modelos organizacionales, algunos de los cuales son combinaciones de modelos clásicos, debiendo tener en consideración el hecho de que el modelo propuesto permita definir de manera clara, y evidente cuales son las características de autoridad y responsabilidad de cada puesto, aspecto sin el cual no es dable lograr un flujo del trabajo eficaz y eficiente.

Por autoridad se entiende el poder de actuar, de tomar decisiones, de ordenar.

Por responsabilidad se entiende la obligación de cumplir con el papel y las tareas asignadas y de responder por las acciones u omisión de acciones.

Debe existir una real correspondencia entre autoridad y responsabilidad. En una organización se puede delegar autoridad hacia abajo. Quien recibe autoridad asume responsabilidad. Pero quien delega autoridad no puede hacer dejación de su autoridad, la que de hecho se incrementa al delegar parte de su autoridad.

Conjuntamente con la adecuada correspondencia entre responsabilidad y autoridad, para que puedan ser ejercidas es necesario que exista

correspondencia entre esta pareja y las funciones y jerarquía del cargo, así como internamente entre estas dos últimas. Por lo tanto, dada una tarea a ejecutar, adecuadamente concebidas las funciones y jerarquía, delegada la autoridad necesaria y suficiente y asumida plenamente la consecuente responsabilidad, debe haber un adecuado flujo de trabajo. El modelo organizacional debe propiciar ese adecuado flujo del trabajo.

El mapa de procesos en sus tres niveles:

- Mandante o de planeación estratégica
- Operativo o de realización
- Apoyo

Se describe con sus macro procesos.

Los niveles de subordinación son:

- Procesos
- Subprocesos
- Procedimientos
- Actividades o tareas
- Indicadores

El mapa general de procesos se presenta a continuación:

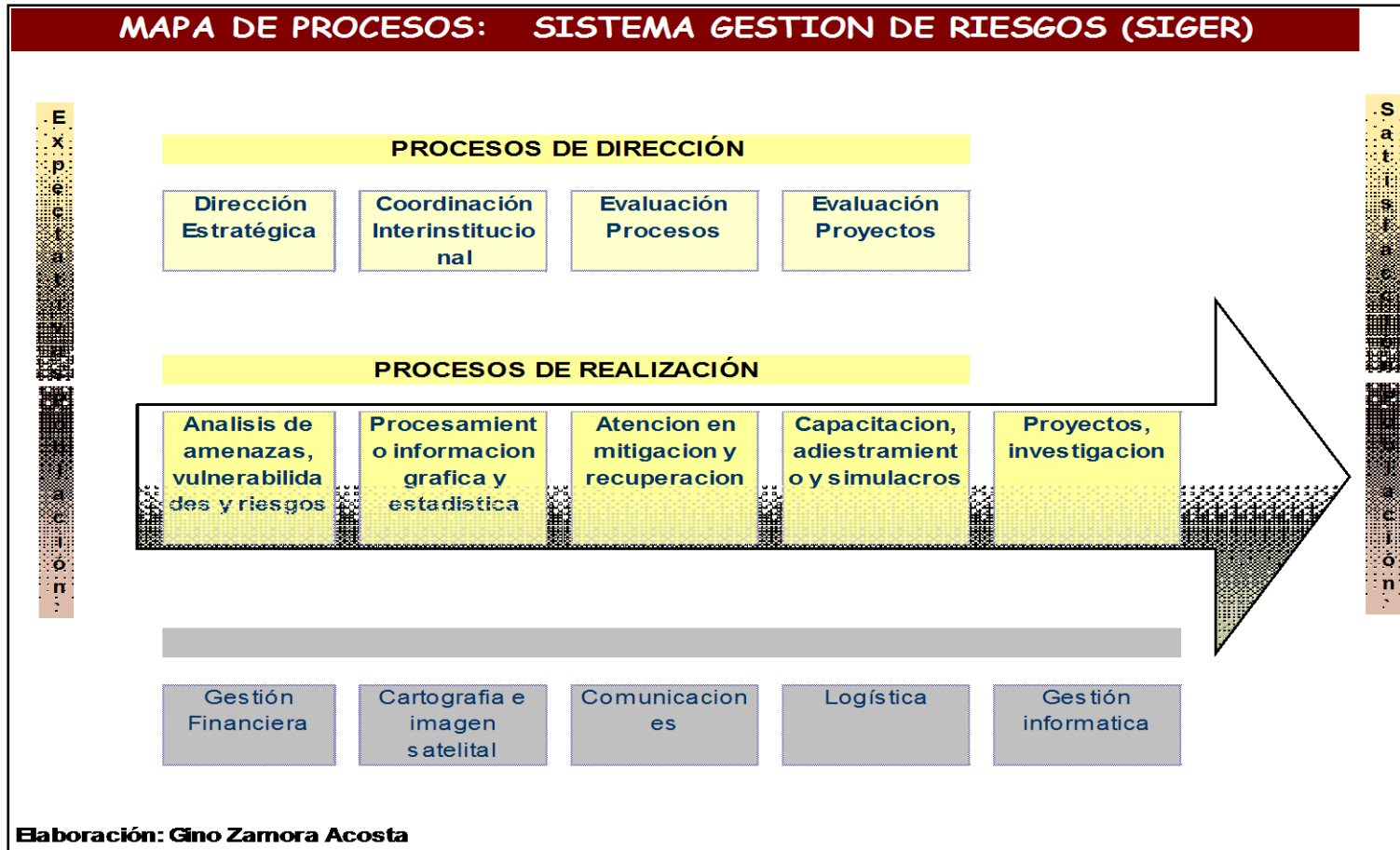


Figura 17 - Mapa de macroprocesos

Partimos de una realidad, el esquema tradicional de administración no es funcional. Los esquemas de operación basados en procesos (de conformidad con las exigencias de la norma de Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9000), se lo considera es lo adecuado, permite mejorar la competitividad de las organizaciones y optimizar el uso de los recursos.

En tal sentido va enfocada la propuesta.

PROYECTOS SUGERIDOS

En base al levantamiento de información y a reuniones de trabajo, modalidad talleres, se estableció prioridades de proyectos en concordancia con las necesidades del SIGER como alineando los mismos a los objetivos estratégicos del SENPLADES.

Su listado se presenta a continuación:

Cuadro 24 - Proyectos SIGER
SISTEMA DE ESTRATÉGICO DE RIESGOS — AMBATO

Cód...	Abrv	OBJETIVOS ESTRATÉGICO:	SENPLADES
a	Pry-1.01—a	Establecer la estructura del Sistema de Gestión de Riesgos Cantonal o local	1.01
b	Pry-1.02-1-b	Generar la estructura legal y reglamentaria necesaria para su funcionamiento	1.02

SISTEMA DE ESTRATÉGICO DE RIESGOS — AMBATO

Cód...	Abrev	OBJETIVOS ESTRATÉGICO:	SENPLADES
c	Pry-1.02-1-c	Promover la participación de los centros de estudio e investigación para mejorar los modelos de ponderación	1.02
d	Pry-1.03-2-d	Establecer un plan estratégico, que involucre los procesos de riesgo.	1.03
e	Pry-1.04-2-e	Desarrollar el inventario de amenazas y su cuantificación	1.04
f	Pry-1.05-3-f	Desarrollar el estudio de vulnerabilidades, a nivel urbano	1.05
g	Pry-1.05-3-g	Desarrollar el estudio de vulnerabilidades, a nivel rural	1.05
h	Pry-1.05-4-h	Establecer un plan de medidas de prevención ante las vulnerabilidades	1.05
l	Pry-1.05-5-l	Elaborar planes de contingencias globales	1.05
j	Pry-1.03—j	Crear técnicos en medición y ponderación de los diversos factores de la gestión de riesgos	1.03
k	Pry-1.03—k	Capacitar a diversos actores sociales sobre planes de contingencia	1.03
l	Pry-1.05—l	Promover y orientar en la elaboración de planes de contingencia en organismos y entidades de importante flujo humano	1.05
m	Pry-1.09—m	Establecer bases de datos de necesidades logísticas en caso de contingencias: alimentos, medicinas, centros de alojamiento, vituallas	1.09

SISTEMA DE ESTRATÉGICO DE RIESGOS — AMBATO

Cód...	Abrv	OBJETIVOS ESTRATÉGICO:	SENPLADES
n	Pry-1.09—n	Establecer términos de monitoreo para las diversas áreas del Sistema de Gestión de Riesgos	1.09
o	Pry-1.04—o	Establecer presupuestos referenciales para los diversos estudios: detección de amenazas, estudios de vulnerabilidad, logística en contingencia, monitoreo	1.04
p	Pry-1.04—p	Establecer escenarios más probables de riesgo, y ponderar presupuestos para recuperación, por áreas sensibles a las contingencias	1.04
r	Pry-1.05—r	Estudios e investigación sobre la susceptibilidad territorial y su degradación natural y antrópica.	1.05
s	Pry-1.1—s	Participar y realizar talleres de promoción y de difusión sobre los riesgos y la problemática natural y antrópica.	1.10
t	Pry-1.09—t	Promover estudios de amenazas, de origen natural y antrópico, a escala local en zonas poco conocidas y gestionadas	1.09
u	Pry-1.1—u	Socializar la prevención y mitigación de riesgos.	1.10
v	Pry-1.1—v	Programas de participación comunitaria y difusión de los sistemas de alerta temprana	1.10
w	Pry-1.09—w	Evaluar las sensibilidades de cada sector hacia la manifestación del fenómeno	1.09

SISTEMA DE ESTRATÉGICO DE RIESGOS — AMBATO

Cód...	Abrv	OBJETIVOS ESTRATÉGICO:	SENPLADES
x	Pry-1.03—x	Sensibilización y capacitación a autoridades.	1.03
y	Pry-1.1—y	Establecer la documentación necesaria para monitoreo por parte de la población.	1.10

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Talleres y prospección directa

5.12. Recursos tecnológicos recomendados

El acopio de información visual deberá ser a través de medios satelitales (imagen) y de aerofotogrametría.

Se complementara con información de campo o de verificación directa.

Equipos de computo para el manejo de la información satelital y aerofotogrametría, como de las diversas bases de datos es necesario.

A nivel de software para visualización, este deberá ser compatible con la información acopiada, recomendando el ARG GIS (ARC VIEW), Autocad, base de datos relacional, hoja de cálculo.

El software para desarrollo de control remoto, puede estar determinado por herramientas tipo scada (lab view, look out..)

A nivel de comunicaciones se recomienda dos sistemas autónomos o independientes, que permitan interrelacionar los organismos vinculados. El un sistema de comunicaciones sería vía radio onda corta. El segundo sistema sería vía telefonía celular dedicada. Para evitar cortes comunicacionales opción válida sería un sistema punto a punto (peer to peer), aun a costa de sacrificar el ancho de banda. A diferencia de un sistema multipunto que optimiza el uso del ancho de banda, pero es más sensible a cortes comunicacionales.

Los recursos de acopio directo de la información visual, serán responsabilidad de los organismos técnicos especializados en Ecuador: Instituto Geográfico Militar (imagen aerofotogrametría) y el Centro de Levantamiento Integrado de Recursos Naturales por Sensores Remotos (Imagen satelital).

5.13. Definición del proceso de evaluación

El proceso de evaluación se refiere al SIGER, el cual deberá ser medido en sus procesos de:

- Dirección y planificación
- Operación y realización
- Apoyo

Y en los subprocesos correspondientes.

Para lo cual se recomienda emplear indicadores de:

- Efectividad
- Eficiencia, y
- Productividad

Estos indicadores serán aplicados a cada proceso, subproceso y punto o actividad crítica.

Los indicadores que se indicarán serán relaciones numéricas, por lo tanto son cuantificables, realizables, útiles y económicos.

Debemos indicar que al realizar el control y seguimiento de la administración del SIGER se mencionan las diversas auditorías a ser planteadas. Procesos que son parte de la evaluación integral de la organización propuesta.

Adicionalmente, como ya se menciona el análisis de los indicadores, cuya metodología de diseño se describió, es parte fundamental de estos procesos de evaluación, tanto horizontal como vertical.

CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Existe información de base para medir y cuantificar los riesgos, pero está dispersa
- La información de base no es suficiente y no existen procesos automatizados de actualización
- Existen esfuerzos e intenciones de apoyo a las contingencias naturales, dispersos en diversas instituciones
- Existe la intencionalidad gubernamental de generar una coordinación centralizada para el tema de riesgos naturales (dependencia del Senplades)
- Se presenta un modelo de gestión de riesgos integral
- Se propone una metodología de medición y cuantificación de riesgos y amenazas
- Se establecen requisitos básicos para el sistema de gestión de riesgos
- El volumen de datos, tipo de información a ser administrada, el sistema de alerta temprana, los recursos comunicacionales requieren de apoyo informático: programas, equipamiento y metodología de trabajo u operación

- El SIGER en si es una estructura administrativa de coordinación y control amparada en la legislación relacionada, que se apoya en recursos informatizados
- Los recursos informatizados deben estar en concordancia con los sistemas relacionados a nivel nacional e internacional
- Los sistemas informáticos, deben permitir fácil comunicación y fácil mantenimiento
- La información debe ser de acceso general, por lo que la implementación de un sistema de información abierta a través del internet será necesario
- Los sistemas comunicacionales deberán ser de tipo radial en una primera etapa
- Los sistemas comunicacionales, tanto para el monitoreo como para las alertas tempranas deberán ser punto a punto
- Los sistemas comunicacionales, serán parte de un esquema soportado por equipamiento y herramientas informatizadas, para garantizar su lectura y respuesta oportunas
- Los sistemas comunicacionales entre involucrados directos en el cantón, deberán ser similares a los de la alerta temprana. Sin descartar el empleo de comunicación vía telefonía móvil.
- El equipamiento matriz deberá constar de un servidor de capacidad de almacenamiento significativo (al nivel de terabytes)
- Equipos para acopio y monitoreo de datos por tipo de riesgo, deberán ser dedicados a tal fin o especialidad

6.2. Recomendaciones

- Es necesario que la información de base para medir y cuantificar los riesgos, que está dispersa sea inventariada y acopiada
- Es necesario automatizar los procesos de actualización
- Es importante sistematizar y coordinar los esfuerzos de diversas instituciones
- La centralización extrema suele derivar en demoras de respuesta a la presencia de un evento no deseado, debe existir algunos niveles de autonomía operativa a nivel cantonal
- Se someta a discusión pública la necesidad de implementar un sistema de gestión de riesgos, para lo cual un referente es el planteado en el presente documento
- Es necesario sistematizar los métodos de cuantificación, la metodología debe ser compartida para evitar pérdida de esfuerzos intelectuales
- Promover la estructuración del Sistema de gestión de riesgos y propender a su sostenibilidad
- En una primera etapa se deberá contar con software existente, sea o no comercial. Para que los esfuerzos estén encaminados a la estructura de los mecanismos de apoyo, respuesta, mitigación y recuperación.

- Se deberá integrar a los centros de educación superior, en especial a los de la región central, en procesos de acopio de información, generación de modelos matemáticos para prevención, generación de programas informatizados para detección y respuesta a las contingencias.
- Identificar las plataformas y software de empleo usual en los organismos dedicados a la gestión de riesgos, para propender a trabajar en similares plataformas o que sean compatibles con estas.
- Establecer mecanismos de interacción dinámicos entre los diversos actores públicos y privados, para un flujo de información oportuno.

BIBLIOGRAFIA

- Alfonso Romero B.*, Jorge Inche M.*, Carlos Quispe A. Sistemas de información gerencial-SIG: una herramienta de decisión estratégico
- Álvarez Carlos. Plan de Evacuación y Alerta en la Escuela. Dirección Nacional de Protección Civil.
- CEPIS/OPS/OMS. – Estudio de caso: terremoto del 22 de abril de 1991, Limón, Costa Rica. 2000
- Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico. Comisión de Huracanes. – Huracanes en Puerto
- COVENIN 1756. – Edificaciones antisísmicas. – Caracas: FONDONORMA, 1982. – 67p.
- COVENIN 2003. – Acciones del viento sobre las construcciones. – Caracas: FONDONORMA, 1989. – 48p.
- Cubic. – Structural design requirements: wind load. – En: Caribbean Uniform Building Code, Part 2, Section 2. – Georgetown, 1989. – 54p.
- Dirección Nacional de Protección Civil Guía para la organización de un plan de evacuación
- Eidinger, J.; Ostrom, D.; Matsuda, E. High voltage electric substation performance in earthquakes.
- EME (Grunthal G. ed.). European Seismological Commission: European macroseismic scale. – Luxembourg, 1993. – 79p.

- En: Proc.4th. US Conf. Lifelines Earthquake Engineering. – San Francisco, 1995. – P.336-346.
- Grases, J., coord. Diseño sismo resistente: especificaciones y criterios empleados en Venezuela. – Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, vol. 33, jul. 1997. – 662p.
- Hall, W. Earthquake engineering research needs concerning gas and liquid fuel lifelines. – En: BSSC, 1987. – p.35-49.
- Impactos del volcán Tungurahua. CLIRSEN. Agosto 2006
- Keefer, D.K. Landslides caused by earthquakes. – En: Bull.Geol.Soc. of America, vol.95, 1984. – p.406-421.
- Medvedev; Sponheuer; Karnik. New intensity scale. – Praga, 1978.
- Mitigación de desastres naturales en sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario 102
- Monge, J. – Tsunami risk in the city of Arica, Chile. – En: Proc. Xth. WCEE, Madrid, vol.1, 1992. – p.461-466.
- OPS. Evaluación de Necesidades en el Sector Salud con Posterioridad a Inundaciones y Huracanes. 1989
- OPS/CEPIS/OMS. Pub./96.23. – Lima, 1996. – 177p.
- Organización de Estados Americanos (OEA). Manual sobre el manejo de peligros naturales en la planificación para el desarrollo regional integrado. – Washington, D.C.: OEA. Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, 1993.

- Pablo Cerruti. Normas generales de evacuación. Superintendencia Federal de Bomberos. Policía Federal Argentina. Crio.
- Ps. M.A. Santiago Valero. Manual de Evacuación
- Rico: guía de mitigación de daños: antes, durante y después del huracán. Publishing Resources, Inc., Santurce, 1996. – 84p.
- SENPLADES, CAF. Plan Estratégico para la Reducción de Riesgo en Territorio Ecuatoriano. Quito. 2005
- Universidad Nacional del Chimborazo. Plan de Contingencias para Evacuación en caso de Emergencias, Edificaciones campus La Dolorosa. Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial. 2001
- Universidad Nacional del Chimborazo. Plan de Contingencias para Evacuación en caso de Emergencias, Edificaciones campus La Dolorosa. Facultad de Ciencias. 2001
- Universidad Nacional de Chimborazo. Plan de Contingencia para Evacuación en caso de Emergencias. 2005. Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de Chimborazo. Plan de Contingencia para Evacuación en caso de Emergencias. 2005. Facultad de Ingeniería
- Universidad Nacional de Chimborazo. Plan de Contingencia para Evacuación en caso de Emergencias. 2005. Facultad de Ingeniería

Artículos Electrónicos

- Guía para la organización de un plan de evacuación.
www.maklerseguros.com

- SENPLADES, CAF. Plan Estratégico para la Reducción de Riesgo en Territorio Ecuatoriano. Quito. 2005. www.senplades.gov.ec

ANEXOS

Anexo 1. Metodología para análisis de riesgos



Anexo 2. Metodología para análisis de riesgos - algoritmo



Anexo 3. Sistema de gestión de riesgos – Ambato

Cód..	Abr.	EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLADES	MUNICIPIO
1.01	Sen	Vulnerabilidad Jurídico Institucional	Descoordinación institucional entre actores responsables de los riesgos y duplicidad de funciones	Fortalecimiento institucional y diseño de políticas	VJI		
1.02	Sen		Vacíos legales e incoherencias jurídicas sobre riesgos y desastres en cuanto a la gestión	Promover la creación de un cuerpo legal sobre gestión de riesgos a nivel nacional, regional y local	VJI		
1.03	Sen		La inexistencia de normas de orden jurídico que regulen el crecimiento urbano	Impulsar la creación y establecimiento de un sistema de planificación y de ordenamiento territorial a nivel nacional	VJI		

Anexo 3. Sistema de gestión de riesgos – Ambato

Cód..	Abr.	EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLADES	MUNICIPIO
1.04	Sen	Vulnerabilidad Territorial	Impacto y degradación ambiental por acciones del ser humano como generador de riesgos	Promover el control de la contaminación y de los impactos ambientales en sectores industriales y de transporte. Apoyar al control de actividades humanas en zonas más sensibles y de protección. Desarrollar un mecanismo entre la producción y la protección ambiental	VTE		
1.05	Sen		Escasez de información sobre este tipo de susceptibilidad, y vulnerabilidad	Promover el desarrollo de modelos sustentables y generación de nuevas investigaciones sobre degradación ambiental.	VTE		
1.06	Sen			Realización de estudios de riesgo	VTE		

Anexo 3. Sistema de gestión de riesgos – Ambato

Cód..	Abr.	EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLADES	MUNICIPIO
				de origen antrópico y natural y su relación con el territorio			
1.07	Sen			Fortalecer las universidades y organismos del Estado en estudios sobre cambio climático, nuevos tipos de degradación y proyecciones futuras del Ecuador frente a este tema.	VTE		
1.08	Sen			Mejoramiento del conocimiento sobre vulnerabilidades.	VTE		
1.09	Sen	Amenazas de origen natural	Falta de información a detalle sobre amenazas y vulnerabilidades en localidades y regiones	Mejoramiento de estudios sobre amenazas territoriales a otras escalas útiles para la planificación preventiva....a fin de contar con criterios unificados sobre	AON		

Anexo 3. Sistema de gestión de riesgos – Ambato

Cód..	Abr.	EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLADES	MUNICIPIO
				amenazas.			
1.10	Sen		Inexistencia de monitoreo y sistemas de alerta temprana para prevención de eventos	Fortalecimiento los sistemas de alerta temprana en las poblaciones locales expuestas a otros volcanes, inundaciones y deslizamientos.	AON		
1.11	Sen	Vulnerabilidad Social	5 tipos de problemas	11 estrategias			
2.01	Mun			Un territorio ordenado, con el uso racional y técnico del suelo.	VJI	1.03	
2.02	Mun			Cultura en gestión del riesgo, y en la prevención y mitigación	AON	1.10	

Anexo 3. Sistema de gestión de riesgos – Ambato

Cód..	Abr.	EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLADES	MUNICIPIO
				de desastres.			
2.03	Mun			Aprovechar sus recursos naturales, respetando, cuidando y preservando el ambiente.	VTE	1.04	
3.01	Sig	Institucionalización	Necesidad de crear un organismo reconocido	Establecer una estructura organizacional competente, oportuna e integracionista	VJI	1.03	2.01
3.02	Sig			Establecer políticas para el ámbito cantonal. Recomendar legislación	VJI	1.01	2.01
3.03	Sig			Establecer la planificación estratégica y planes operativos anuales	VJI		

Anexo 3. Sistema de gestión de riesgos – Ambato

Cód..	Abr.	EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLADES	MUNICIPIO
3.04	Sig	Vulnerabilidad	Necesidad de establecer una metodología sistematizada	Identificar amenazas, establecer metodología de trabajo	AON	1.09	
3.05	Sig			Identificar vulnerabilidad. establecer metodología de trabajo	VTE	1.08	
3.06	Sig			Diseñar medidas de prevención, establecer metodología de trabajo	AON	1.10	2.02
3.07				Establecer metodología de medición del impacto de un evento	VTE	1.04	2.03
3.08	Sig			Diseñar medidas de atención, establecer metodología de trabajo. Estructurar bases de datos dinámica	AON	1.10	2.02

Anexo 3. Sistema de gestión de riesgos – Ambato

Cód..	Abr.	EJES	PROBLEMA	OBJETIVOS ESTRATEGICO:	Ejes	SENPLADES	MUNICIPIO
3.09	Sig			Diseñar medidas de recuperación, establecer metodología de trabajo. Estructurar bases de datos dinámica	VTE	1.08	
3.10	Sig		Necesidad de promover la participación de los involucrados	Diseñar sistema de capacitación, simulacros y mejoramiento de reacción ante eventos de desastre	VTE	1.08	2.02

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Plan estratégico para la reducción de riesgos– SENPLADES
Plan 2020 Municipio de Ambato
Prospección de campo

Anexo 4. Atención Médica de urgencia

Primera Urgencia (5 minutos)

Paro cardíaco

Paro respiratorio

Hemorragia severa

Shock

Quemadura grave

Lesiones acorde a gravedad y extensión del cuerpo

Segunda Urgencia (30 minutos)

Politraumatismos

Heridas del tórax

Heridas del abdomen

Miembros aplastados

Hemorragia interna.

Tercera Urgencia (60 minutos)

Fracturas de cráneo

Fracturas de columna

Fracturas abiertas

Herida grave.

Cuarta Urgencia (2 a 4 horas)

Fracturas cerradas

Heridas leves

Quemaduras leves

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Dra. Noemí Zamora Acosta

Anexo 5. Atención medica de atenuación

Afecciones Dermatológicas

Dermatitis

Alergias

Sarnas

Eccema

Urticaria

Afecciones Respiratorias

Bronquitis

Resfriados

Faringitis

Neumonía

Afecciones Oculares

Conjuntivitis

Politraumatismos

Fracturas

Heridas

Contusiones

Taquicardias

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Dra. Noemí Zamora Acosta

Anexo 6. Parque de medicinas básico para emergencias

Medicina	Presentación	Dosis	Tratamiento
Piel			
Hidrocortisona	crema	1	5 días
Ceterizina	tabletas	1 cada 6 horas	5 días
Benzoato de Banzil	loción	1	5 días
Pulmonares			
Diclofenal	tabletas	1 cada 8 horas	5 días
Penicilina	jarabe, tabletas	1 cada 6 horas	5 días
Sulfas	tabletas	2 cada 12 horas	5 días
Quinolinas	tabletas	1 cada 12 horas	5 días
aspirinas	tabletas	1 cada 6 horas	5 días
Vitamina "C"	tabletas	1 cada 8 horas	5 días
Descongestionantes	tabletas	1 cada 8 horas	5 días
Politraumatismos			
Sablón	liquido	90ml para dos personas	5 días

Medicina	Presentación	Dosis	Tratamiento
Alcohol yodado	Líquido	90ml para dos personas	5 días
Agua oxigenada	líquido	90ml para dos personas	5 días
Gasas	Paquetes	5 cada 6 horas	5 días
Vendajes	Rollos	1 metro por persona	5 días
Algodón	Paquetes	100gr para 2 personas	5 días
Vista			
Gentamicina	ungüento	1	5 días
Garamicina	crema y colirio	1	5 días

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Dra. Noemí Zamora Acosta

Anexo 7. Necesidades de energía y nutrientes por grupos de edad

Grupos de edad	Agua	Proteína	Grasa	Carbohidratos
	Litros	Gramos	Gramos	Gramos
Preescolares				
1 - 1.9 años	3	31	42	188
2 - 2.9 años	3	31	35	203
3 - 5.9 años	3	40	44	260
<i>Promedio</i>		34	40.33	217
Escolares				
6 - 8.9 años	3	46	51	293
9 - 11.9 años	3	51	57	333
<i>Promedio</i>		48.5	54	316
Adolescentes				
Hombres				
12 - 14.9 años	2.5	61	68	398
15 - 17.9 años	2.5	70	78	453
<i>Promedio</i>		65.5	73	425.5
Mujeres				
12-14.9 años	2.5	53	59	343
15 - 17.9 años	2.5	53	59	347
<i>Promedio</i>		53	59	345
Adultos				
18 - 59.9 años				
Hombres	2.5	73	81	471
Mujeres	2.5	55	61	358
60 y mas años	2.5	45	50	293

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Necesidades nutricionales en Ecuador por grupo de edad.

Instituto Nacional de Nutrición. Quito. 1985

Anexo 8. Necesidades atención sanitaria

Funcionamiento de alcantarillados

Eliminación de excretas

Pozos sépticos

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Dra. Noemí Zamora Acosta

Anexo 9. Herramienta de gestión para planificación

CICLO DE DEMING o CICLO PDCA también conocido como CICLO PHVA

Plan **Planear**

Do **Hacer**

Check **Verificar**

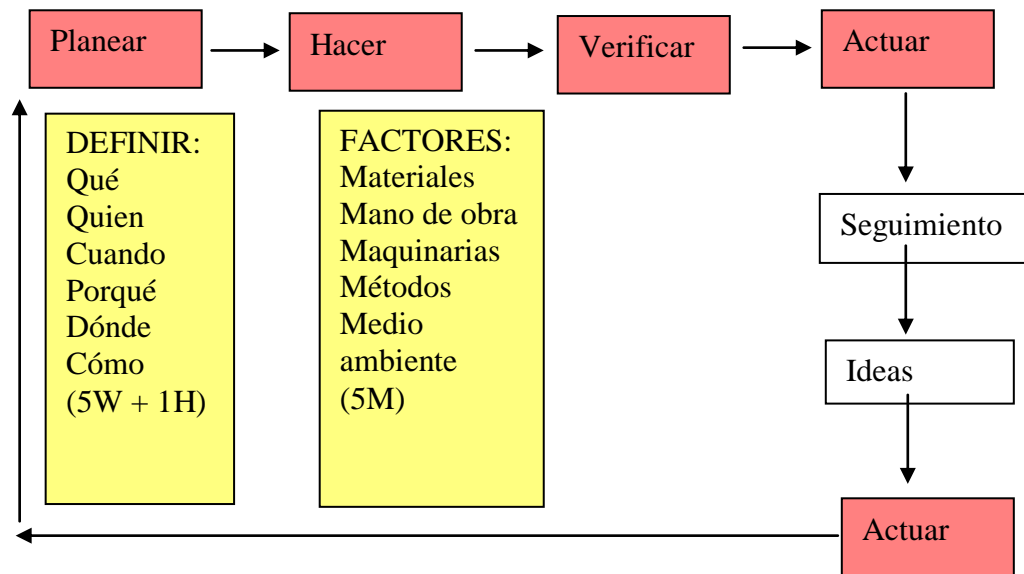
Act **Actuar**

Planear: Establecer planes para los fines y objetivos de la compañía, para sus propósitos

Hacer: Realizar o aplicar lo planeado

Verificar: Comprobar si los resultados concuerdan con lo planeado, apoyo en información proporcionada por los clientes

Actuar: Acciones de corrección de los problemas encontrados durante la fase de verificación, prever errores o nuevos problemas, mantener , mejorar.



ESQUEMA DEL DR. MIYAUCHI DEL CICLO DE MEJORAMIENTO

[5W + 1H] 5 Interrogantes que inician en W y 1 en H

Qué? se hace ahora

What? Deberá hacerse

Quién? lo hará

Who? deberá estar haciéndolo

otro podrá hacerlo

Cúando? se hará

When? estará hecho

será otra ocasión para hacerlo

Por qué?	hacerlo
Why?	en ese lugar
	hacerlo en ese momento
	hacerlo de esta manera
Donde?	se hará
Where?	se está haciendo
	deberá hacerse
	es otro lugar para hacer
Cómo?	se hace actualmente
How?	se hará
	deberá hacerse
	podrá hacerse de otro modo

[5M] – 5 Elementos de Operación empiezan en letra M
--

Materiales	Calidad
	Oportunidad
	Almacenamiento
Mano de Obra	Entrenamiento
	Comunicación
	Confianza
	Participación

Métodos	Claridad
	Disponibilidad
	Exactitud
	Actualización
Máquinas	Diseño
	Selección
	Instalación
	Mantenimiento
	Operación
Medio ambiente	Temperatura, humedad
	calidad del aire
	ambiente agradable
	radiaciones
	precipitaciones
	Impactos ambientales

[M Adicionales] – Nuevos elementos de Operación empiezan en M
--

Monetario	Recursos propios y prestados
	Intereses y rendimientos

	Promoción, incentivos, estímulos
Motivación	laborales
	Desarrollo de la inteligencia
	emocional
	Técnicas de gestión global y por
“Management”	unidades
Moral	Valores, principios, políticas
	Regulaciones, apoyo a la comunidad

Anexo 10. Atenuación detalle plan

Área: a1 Población: 15000 Mapa: a1.wmf Unidad: Cuadras Numero: 12												
Área de seguridad: Colegio												
Atención a:	Acciones	Institución	Responsable	Tiempo	Personal	Material	Cantidad	Bodega	Transporte	Conductor	Indicador	Valor
Epidemias	fumigación	Ministerio Salud: dirsal	Zamora Paul, MD	semanal	brigadista /manzana	bomba de mochila	12	q01	dirsal	dirsal	cobertura: ic01	
						pesticida		q01				
						insecticida		q01				
						raticida		q01				
Rescate y salvamento			Zamora Paul, MD			camillas		dirsal	dirsal	dirsal		
						arneses		dirsal	dirsal	dirsal		
						sujetadores		dirsal	dirsal	dirsal		

Área: a1
 Población: 15000
 Mapa: a1.wmf
 Unidad: Cuadras
 Numero: 12
Área de seguridad: Colegio

Atención a:	Acciones	Institución	Responsable	Tiempo	Personal	Material	Cantidad	Bodega	Transporte	Conductor	Indicador	Valor
Vivienda	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	
Electricidad	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	

Elaboración: Gino Zamora Acosta

Fuente: Encuestas y revisión planes similares

GLOSARIO

aceptación del riesgo	decisión de aceptar el riesgo
análisis de riesgo	uso sistemático de la información para identificar la fuente y estimar el riesgo
comunicación del riesgo	intercambio de información sobre riesgos
consecuencia	resultado de un evento
control de riesgos	implementación de las acciones de administración de riesgos
criterio de riesgo	términos de referencia que permiten apreciar la importancia de los riesgos
daño	perjuicio causado a la salud, persona, propiedad o al ambiente
déficit hídrico:	déficit hídrico = precipitaciones - evapotranspiración real
densificación	Reducción de volumen causado por vibraciones que compactan los suelos no cohesivos, secos o parcialmente saturados.
deslizamientos	Movimiento en masa de terrenos en pendiente debido a fuerzas inerciales inducidas por el sismo. Pueden ser desde caídas de rocas y deslizamientos de masas superficiales de

	terreno, hasta traslación y rotación de grandes volúmenes de suelo y roca, por fallamiento a profundidad.
estimación de riesgos	proceso de asignar una probabilidad y una consecuencia para un riesgo
evaluación de riesgo	proceso de comparar riesgo estimado con los criterios de riesgo dados, para determinar su importancia
evapotranspiración:	Corresponde a la cantidad de agua evaporada de los suelos sumada a la cantidad de agua que proviene de la transpiración de los vegetales. Se expresa en milímetros.
evento	ocurrencia de un grupo particular de circunstancias
evento peligroso	ocurrencia en el cual una situación peligrosa produce un daño
evitar los riesgos	decisión de no participar o retirarse de una situación de riesgo
fallamiento	Desplazamiento de partes adyacentes de la corteza terrestre, concentrados en zonas de fallas relativamente angostas. Los principales tipos son transcurrentes, normales e inversas.
flujos piroclásticos:	los flujos piroclásticos son nubes compuestas de gases, partículas, piedritas incandescentes

	generadas por una erupción volcánica
fuelle de riesgo	elemento o actividad que tiene consecuencias potenciales
identificación de riesgos	proceso para encontrar, listar y caracterizar las fuentes
intensidad	razón a la que el magma es expulsado
lahares:	Los lahares corresponden a aluviones, avenidas de lodo compuestas de agua, materiales volcánicos (cenizas) y bloques rocosos. se forman por el derretimiento de las nieves y/o glaciares que se encuentran en las cumbres de los volcanes y/o por fuertes precipitaciones
levantamiento tectónico o subsidencia	Cambios de dimensiones o topográficos, a nivel regional, asociados a la actividad tectónica o tónica. Generalmente resulta distribuido en grandes extensiones. subsidencia
licuefacción	Estado temporal de resistencia al corte, muy pequeña o nula, propia de suelos no cohesivos saturados sometidos a acciones vibratorias. Los desplazamientos asociados pueden ser uno o más de los siguientes: flujos laterales sobre suelos firmes con ángulos menores de unos 5 grados (desparramamiento lateral), subsidencia, o efectos de flotación. Los desplazamientos

laterales pueden alcanzar metros, aún en pendientes con inclinaciones tan pequeñas como 0,5 a 1 grado⁴.

magnitud de masa	masa total del material expulsado
medida de protección	medios usados para reducir un riesgo
optimización de riesgos	proceso relacionado con un riesgo orientado a minimizar las consecuencias negativas y maximizar las positivas y sus probabilidades asociadas
parte interesada	persona o grupo de personas que tiene interés en el desempeño o éxito de una organización
peligro	fuerza potencial de daño
peligro, amenaza de origen natural:	Un peligro es un fenómeno aleatorio (ocasional) tales como los deslizamientos, las inundaciones. Se utiliza el complemento “de origen natural” para resaltar el hecho de que las acciones humanas contribuyen a modificar las condiciones físicas iniciales, favoreciendo así el advenimiento de esos fenómenos o aumentando su extensión, su intensidad.
percepción del riesgo	forma de considerar un riesgo, basado en valores o preocupaciones
poder dispersivo	área sobre el cual se distribuyen los productos volcánicos y está relacionada con la altura de la

	columna eruptiva; mide la extensión de la destrucción de
potencial destructivo	Mide la extensión de la destrucción de edificaciones, tierras cultivables y vegetación.
probabilidad	grado de verosimilitud para que se produzca un evento
reducción de riesgos	acciones que se toman para disminuir las probabilidades, las consecuencias negativas o las dos de un riesgo específico
retención de riesgos	aceptación de la pérdida o del beneficio de un riesgo
riesgo residual	riesgo que permanece después del tratamiento de riesgos
riesgo:	Conjunción territorial de elementos vulnerables y amenazas. existe un riesgo cuando una comunidad o sus asentamientos tienen al mismo tiempo elementos de vulnerabilidad (tales como índices de pobreza altos, carencia en infraestructuras básicas.....) y una exposición a uno o varios peligros (potencialmente perjudiciales) que sean de origen natural o antrópicas
sistema de administración de	elementos de una organización que tienen relación con la administración de riesgos

riesgos

situación peligrosa circunstancia en la que la gente, propiedad o el ambiente están expuestos a uno o mas peligros

transferir el riesgo compartir con otra parte la perdida o beneficio de un riesgo

tratamiento de riesgo proceso de selección y aplicación de medidas para modificar el riesgo

violencia medida de la energía cinética liberada durante las explosiones, relacionada con el alcance de los fragmentos lanzados;

vulnerabilidad: Propensión de una comunidad a sufrir daños o estragos cuando se concretizan amenazas de origen natural o antrópicas.