

3.3.6. AMENAZAS NATURALES DEL ESTADO BOLIVARIANO DE MIRANDA.

La incorporación del estudio sobre amenazas en el ordenamiento territorial es necesaria para la construcción de un estado seguro y sostenible, donde las opciones de desarrollo no se vean atacadas por las características ambientales del territorio, sino por el contrario donde tales características pueden ayudar a su crecimiento económico y social. La incorporación de las amenazas en los procesos de planeación y ordenamiento territorial, permitirán establecer medidas no estructurales para la prevención y mitigación, orientadas a la reducción del riesgo existente y evitar la generación de nuevos riesgos a futuro.

En Venezuela gradualmente se le ha dado la importancia que reviste el cambio del concepto de gestión de riesgos, que busca la reducción de desastres y se toma en cuenta como derecho constitucional y de seguridad ciudadana a través de varios artículos de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela del año 1999. En donde se le añade verdadera jerarquía a estos temas y a la posibilidad de cambiar los esquemas de atención. Este nuevo enfoque coloca la prevención y la mitigación de desastres a la cabeza de la agenda para el desarrollo de cualquier región.

Desde el punto de vista social en el estado Bolivariano de Miranda la población se ha distribuido en forma desigual y anárquica, observándose municipios con una densidad de población muy alta y otros en los cuales se observa la falta de una política de desarrollo integral que conlleve a la ocupación planificada y armónica con los diferentes paisajes geográficos. El uso indiscriminado de los recursos, la desigual distribución, el emplazamiento y concentración de la población en áreas naturales, ha conllevado a aumentar la vulnerabilidad ante los eventos naturales como procesos intrínsecos del espacio geográfico.

Por consiguiente la agregación de este capítulo de amenazas al Plan Estatal de Ordenación del Territorio del estado Bolivariano de

Miranda , permitirá determinar las zonas o espacios de mayor riesgo, lo que favorece la definición de los mejores usos y actividades, que en un futuro puedan desarrollarse en la región, tomando en consideración las potencialidades y restricciones ambientales, lo cual contribuye al mejor aprovechamiento y a coadyuvar a un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado, contribuyendo a una mejor armonización de las actividades con el ambiente y con ello se alcanzaría mitigar el riesgo socio-natural y consecuentemente a disminuir las pérdidas materiales y de infraestructura lo que redundaría en una mejor calidad ambiental y de vida de los habitantes del estado Bolivariano de Miranda.

Con esta nueva visión, es importante considerar términos como amenaza, el cual se define como: “el peligro latente que representa la posible manifestación, dentro de un período de tiempo y en un territorio particular, de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antropogénico, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente”. Siendo una amenaza natural, aquel peligro latente asociado con la posible manifestación de un fenómeno de origen natural cuya génesis se encuentra totalmente en los procesos naturales de transformación y modificación de la tierra y el ambiente.

Muchas áreas urbanas están construidas en territorios propensos a desastres debido a tres razones principales:

- Las ciudades se fundaron en sitios peligrosos porque en la época de su fundación las ventajas del sitio valían más que los riesgos.
- El desarrollo de las ciudades no estaba regido por una cultura de la prevención de desastres.
- Las ciudades traspasaron lo que originalmente fueron sitios relativamente seguros.

La situación ambiental de las ciudades está directamente relacionada con los problemas que conlleva el acelerado proceso de urbanización, es por

eso que considerando las características físico – naturales presentes en el estado Bolivariano de Miranda, se hace necesario catalogar las amenazas, en tres tipos, tales como: movimientos de masas, inundaciones y sismicidad.

Los fenómenos de **movimientos de masas o de remoción en masa**, son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta. Se clasifican de acuerdo con sus características, velocidad de movimiento, magnitud y material transportado. Se incluyen dentro de los fenómenos de remoción en masa los deslizamientos, volcamientos, caídas y flujos de roca o suelo, y entre estos últimos los flujos a lo largo de los cauces cuando el material que cae se mezcla con la corriente de agua, como es el caso de las llamadas avenidas torrenciales.

En el estado Bolivariano de Miranda debido a la variedad del relieve, la acción de agentes geológicos, biológicos y metereológicos (lluvias, vientos y cambios de temperatura) hacen que exista una alta susceptibilidad a la acción de eventos como deslizamientos y avalanchas. Aunque estos eventos se presentan en zonas muy específicas y por lo general con una pequeña área de influencia, ocasionan pérdidas humanas y materiales, obstrucción y congestión en los servicios vitales básicos, colapso o la seria deformación de edificaciones, estructuras o establecimientos, debido a la fuerza extrema causada por el movimiento de masa.

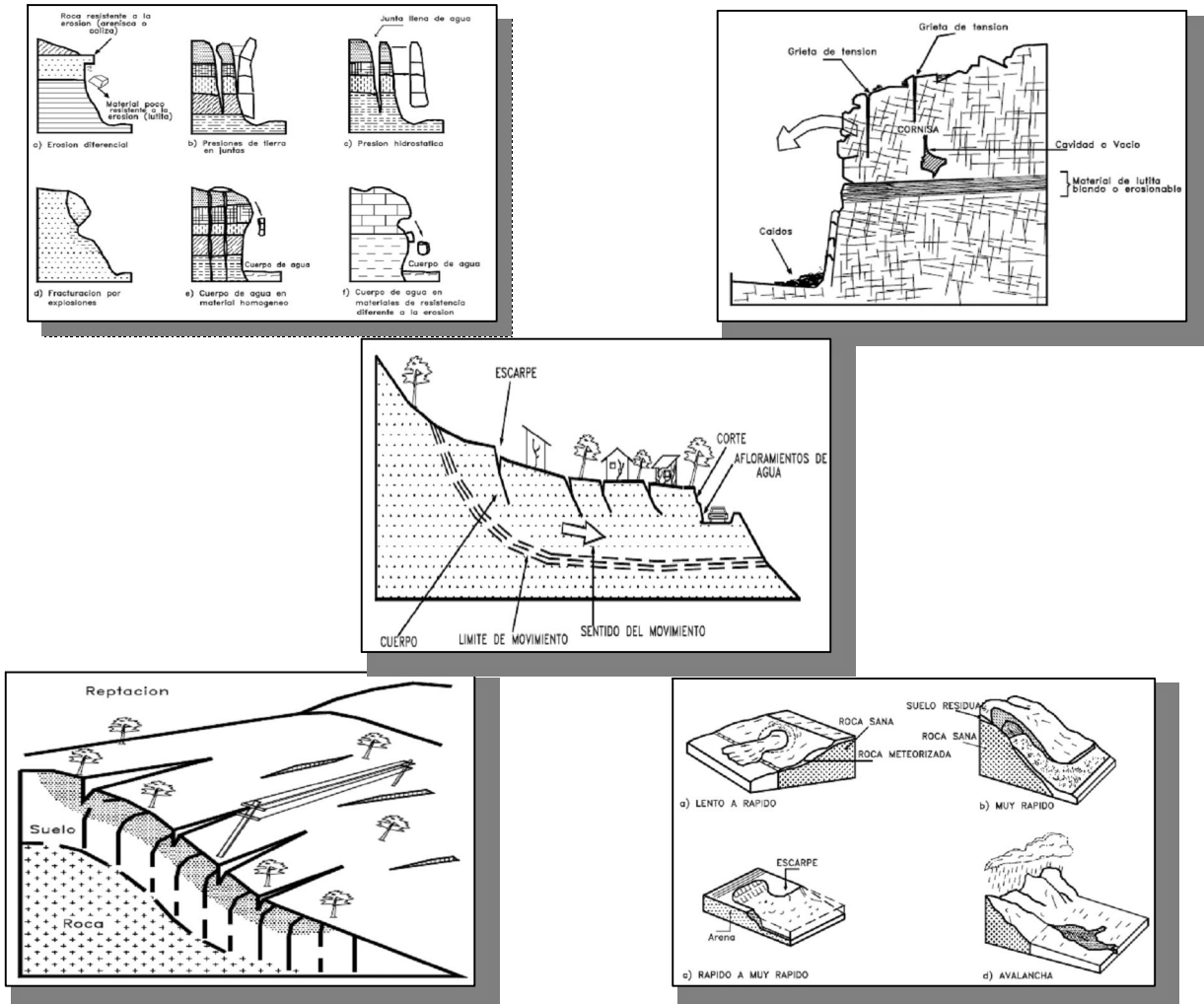


Figura N° 29. Tipos de movimientos de masa

Las inundaciones son eventos recurrentes que se producen en las corrientes de agua, como resultado de lluvias intensas o continuas que, al sobrepasar la capacidad de retención del suelo y de los cauces, se desbordan y cubren con agua los terrenos relativamente planos que se encuentran aledaños a las riberas de ríos y quebradas. Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial y súbita o de tipo torrencial. No hay que olvidar que también existen inundaciones marinas originadas por fuertes vientos hacia la costa o por caídas intensas de baja presión (tormentas, vendavales y huracanes).

En general, los eventos de inundación conocidos por la comunidad están relacionados con los incrementos en el nivel de las aguas y la anegación de áreas, no importando la causa de los mismos, bien sean desbordamientos sistemáticos de corrientes, cambios de curso de las mismas, obstrucciones artificiales por construcción de obras civiles, lluvias intensas en áreas planas, encharcamientos por inadecuado drenaje superficial natural o urbano eventos, catastróficos como represamientos y crecientes súbitas o avalanchas.



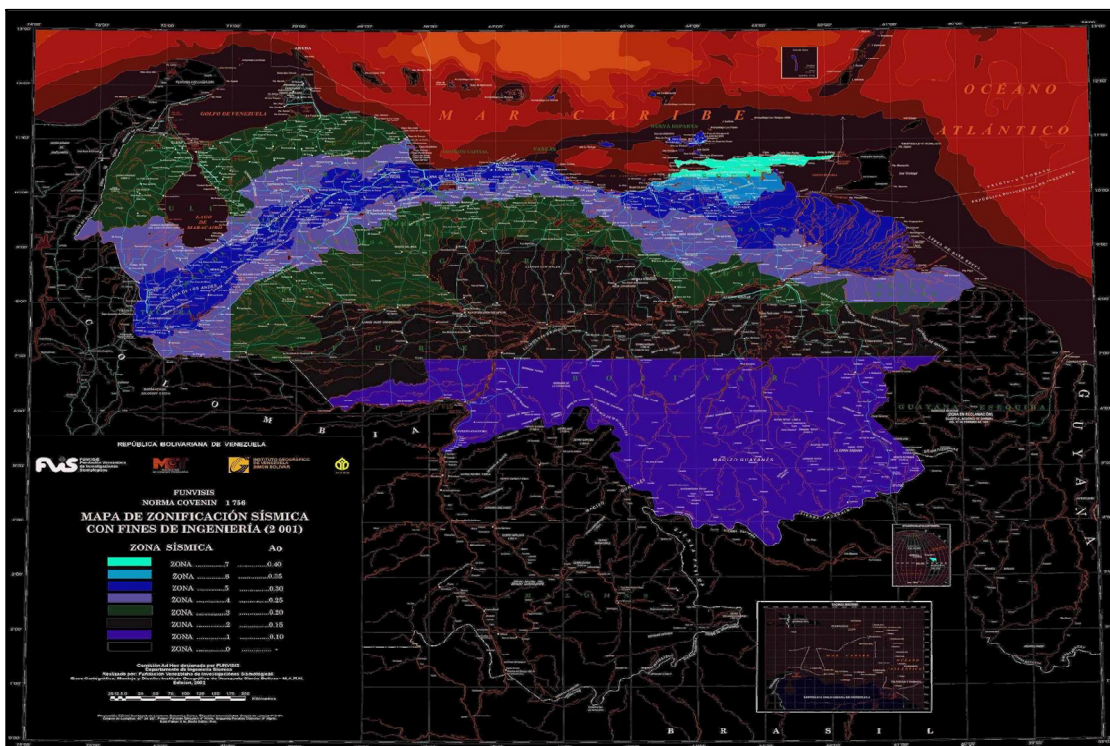
Figura N° 30. Inundaciones en Barlovento.
Fuente: RNV. 2005.

Los sismos son causados por movimientos bruscos que se producen entre fragmentos de la corteza terrestre y que desprenden grandes cantidades de energía. Se conocen por las vibraciones o movimientos del terreno que generan, pero también pueden causar dependiendo de su localización y magnitud, otros fenómenos secundarios como fallas del terreno, avalanchas y tsunamis.

El Norte de Venezuela es parte del límite entre las placas Caribe y América del Sur. La zona de contacto de estas dos placas tectónicas ha generado un sistema de fallas principales activas del tipo transcurrente dextral a lo largo de un cinturón de aproximadamente 400 Km. definido por los sistemas montañosos de los andes venezolanos, la cordillera central y oriental, denominado sistema de fallas de Oca-Ancón-Bocono-San Sebastián-El Pilar, mientras que el Oriente de Venezuela está caracterizado por una zona de subducción que se extiende hasta las Antillas Menores.

Actualmente existe un Mapa de Zonificación Sísmica presentado en la Norma COVENIN 1756-98, 2001, considerando que la zonificación sísmica consiste en la determinación según las condiciones locales de aquellos sectores que afectarían a una construcción tipo (cercanía a fallas activas, peligro sísmico en ellas, efectos de la estructura local del suelo, etc.), lo que permite definir el riesgo a partir de una aceleración, en general horizontal, llamada aceleración de diseño.

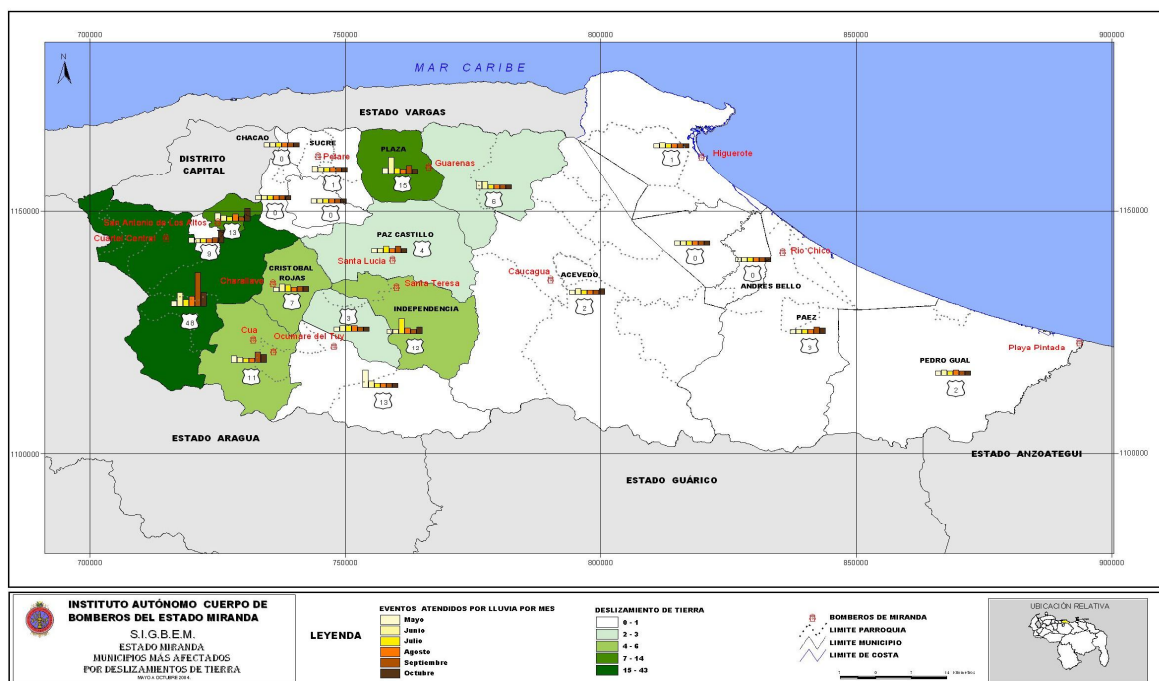
A los fines de aplicación de la Norma Covenin 1756-1:2001, el país ha sido dividido en ocho zonas, como se muestra en la figura 8.3



Mapa Nº 20. Zonificación Sísmica de Venezuela
Fuente: FUNVISIS. 2002

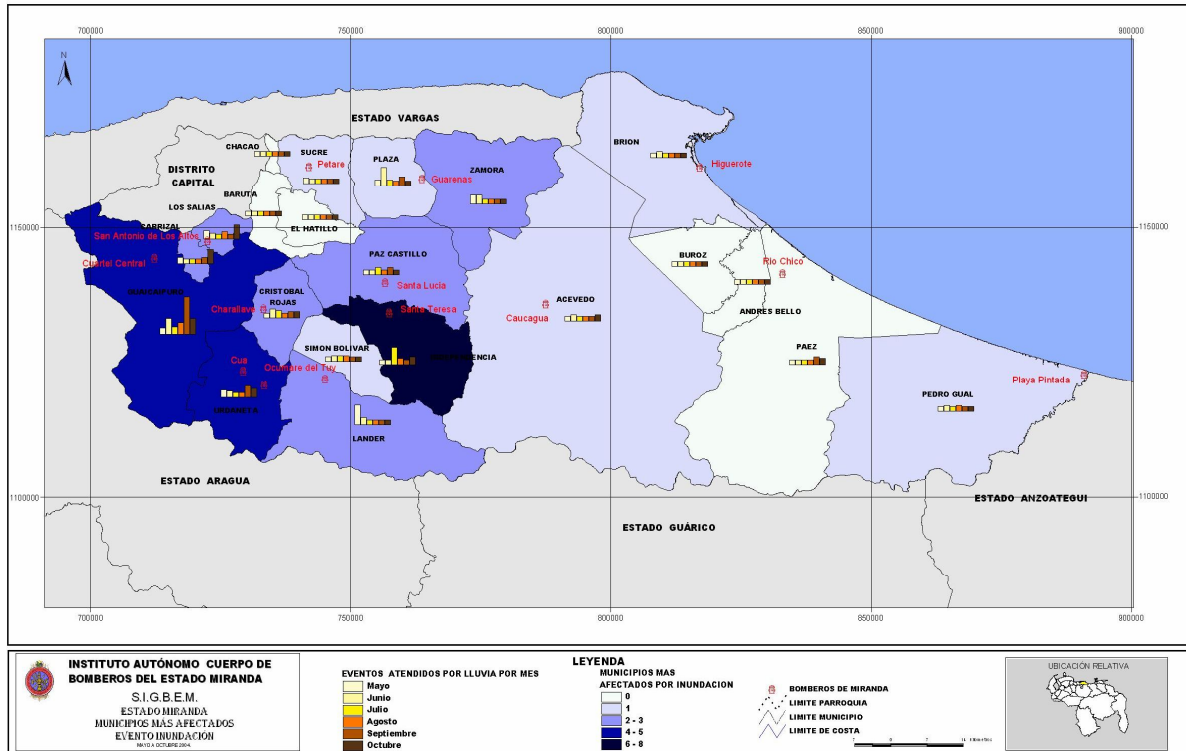
Zonas Sísmicas	Peligro Sísmico
7	ELEVADO
6	
5	
4	INTERMEDIO
3	
2	
1	BAJO
0	

La ubicación del estado Bolivariano de Miranda, muy cerca de la zona costera, hace que cada año y en muchas oportunidades ocurran **eventos naturales**, como la temporada de lluvia que comienza en Mayo y termina a finales de Octubre donde el territorio mirandino es impactado por eventos atmosféricos tales como tormentas y depresiones tropicales cada vez que se activa la convergencia intertropical. El Instituto Autónomo Cuerpo de Bomberos del estado Bolivariano de Miranda desde el año 2004, ha venido digitalizando la información sobre los registros de ocurrencia de algún fenómeno como inundaciones y movimientos de masas representados cartográficamente. En los mapas **Nº 21** y **22** se evidencian los municipios que han sido atendidos por la ocurrencia de movimientos de masas e inundaciones originados por las intensas y constantes precipitaciones.



Fuente: Instituto Autónomo Cuerpo de Bomberos del Estado Bolivariano de Miranda. 2004

Mapa Nº 21. Municipios más afectados por deslizamientos de tierra.



Fuente: Instituto Autónomo Cuerpo de Bomberos del Estado Bolivariano de Miranda. 2004

Mapa N° 22. Afectación de inundaciones por municipio

Para llevar a cabo la determinación de las posibles zonas que pudieran verse afectadas por algún tipo de amenaza natural, fue necesario cumplir varias fases metodológicas.

En primer lugar se realizó la identificación de las amenazas; esta fase se encuentra orientada a establecer y jerarquizar los potenciales eventos que puedan llegar a afectar la población, infraestructura y/o actividades normales en el estado.

Para la identificación de amenazas se debió:

- Adelantar una investigación completa en diversas fuentes, para consolidar la imagen actual del territorio.
- Dar respuesta a: ¿Qué fenómenos representan un peligro potencial o amenaza para la calidad de vida de la población que habita en el estado, en las condiciones actuales y futuras?, ¿De los peligros identificados,

cuáles son realmente importantes para el estado?, ¿Por qué son importantes: por su relativa frecuencia, por su área de influencia o por su potencial impacto sobre la población, infraestructura y actividades socioeconómicas y culturales del municipio?

- Contar con el personal técnico capacitado para realizar una identificación inicial de las amenazas.

La identificación, incluyó todas las dinámicas naturales involucrando directamente los sistemas físicos del hábitat considerándose así la amenaza por inundaciones, movimientos de masas y sismos.

En la segunda etapa, caracterización de las amenazas, se logró determinar la distribución espacial del fenómeno amenazante, la probabilidad de ocurrencia y/o su potencial magnitud. Para este fin fue necesario contar con información, la más completa posible acerca del número de eventos ocurridos en el pasado y de la intensidad que tuvieron los mismos. Se hizo necesaria la recopilación de toda la información de los tres tipos de amenazas naturales principales, por diferentes fuentes y organismos.

- Información Documental: Indagación en libros, estadísticas y documentos que se encuentran en diversos organismos a nivel nacional y estatal, tesis, periódicos y documentos obtenidos vía Internet.
- Cartografía Base: En esta fase se persiguió la obtención y diseño de la cartografía base, a través del uso de los programas para cartografía digital.
- Cartografía Temática: Una vez realizado el mapa base, se incorporaron los mapas de hidrografía, pendiente, climatología, geología (litología y estructuras), cobertura vegetal, entre otros, obtenidos de diferentes organismos.

Se realizó la zonificación y evaluación de las amenazas, ejecutada por enlaces técnicos de instituciones y organismos, regionales y estatales, relacionadas con campos afines a la geología, la hidrometeorología y la distribución espacial, las cuales a través de estimaciones generales hasta

análisis detallados, llevaron a cabo una «zonificación» en la cual, mediante un proceso de determinación de la misma en varios sitios, delimitaron áreas homogéneas o zonas de amenaza constante.

Para los análisis de las amenazas se realizaron superposiciones de mapas temáticos donde se combinaron, mediante diferentes modelos, los factores que favorecían o agudizaban los fenómenos (pendientes, usos del suelo, geomorfología, formas del terreno, formaciones superficiales, origen de los suelos, amplitud del relieve, cobertura vegetal, hidrografía, clima etc.).

Estas capas fueron evaluadas de forma simultánea, agregando algunas veces factores de peso para tratar de establecer las variables más influyentes y con el fin de calificar de forma mas precisa la susceptibilidad del terreno a las diferentes amenazas. Esta superposición de información se facilitó con el uso de los sistemas de información geográfica.

Cada amenaza fue evaluada independientemente considerando factores particulares para cada una:

- **Movimientos de Masas**

La información recopilada fue analizada para determinar las zonas que son afectadas al momento de ocurrir algún movimiento en masa. Para ello se estudiaron los siguientes parámetros: Geología, Geomorfología y Pendientes Topográficas, Clima, Registros de eventos históricos y Cobertura Vegetal.

Estos parámetros fueron evaluados considerando la intensidad o nivel crítico que puedan presentar y se realizó la superposición de ellos, para obtener finalmente un mapa de peligrosidad por movimientos en masa.

Los parámetros evaluados para la determinación de los niveles de peligrosidad son:

- **Geología**

Los movimientos de masas dependen en parte de la litología o naturaleza del material que puede ser desplazado y de sus propiedades.

La naturaleza y tipo de roca es importante porque influyen el comportamiento durante el movimiento, ya que cada roca tiene una respuesta distinta a las condiciones del entorno.

Este parámetro fue evaluado en base a tipo de material y al grado de meteorización que haya sufrido, donde se conoce este aspecto. La información de este parámetro fue obtenida del mapa geológico.

Para la clasificación de la peligrosidad según la litología y de acuerdo con la uniformidad de la génesis de la roca se tomó en cuenta el tipo de roca, considerando las rocas ígneas y metamórficas con un valor de peligrosidad bajo y a las sedimentarias con un valor de peligrosidad alto y donde se conoce el grado de meteorización se tiene que las rocas ígneas o metamórficas con medio o alto grado de meteorización presentan una peligrosidad media y las sedimentarias con medio o alto índice de meteorización presentan una peligrosidad alta.

- **Geomorfología y Pendientes Topográficas**

La pendiente topográfica es una variante que incrementa el potencial de ocurrencia de un movimiento en masa y depende del porcentaje o grado de inclinación que posea, de manera tal que mientras mayor sea el grado de inclinación de una pendiente, mayor es el efecto de la gravedad sobre el material que desliza que hace que gane mayor velocidad. Las subregiones que presentan mayor nivel de peligrosidad fueron aquellas en las que se producen cambios abruptos de pendientes, es decir, donde la inclinación pasa de alta (mayores a 45 grados) a pendientes bajas (menores a 15 grados) debido a que las masas en movimiento se desplazan sin mayor resistencia por la mayor inclinación hasta la planicie del terreno, descargando toda su energía en ellas,

mientras que si el cambio se da de manera gradual, la masa va disipando en forma paulatina toda la energía cinética acumulada trayendo como consecuencia la disminución de la velocidad de desplazamiento y arrastre de la masa, y disminuyendo su efecto devastador, se apoyo el análisis con los mapas geomorfológico y de pendientes anexos en el diagnóstico.

Sin embargo se consideraron a las zonas con altas pendientes con un mayor índice de peligrosidad que aquellas zonas más planas, obteniendo esta apreciación de la interpretación de los mapas de pendientes.

- **Clima**

Las condiciones climáticas ejercen su influencia en los movimientos de masa a través de sus diferentes elementos, sin embargo el parámetro pluviosidad se considera un factor desencadenante para los movimientos de masas, es por eso que a través del mapa de isoyetas, se evaluaron las subregiones administrativas para conocer la precipitación promedio anual y así considerando una zona altamente propensa a movimientos de masas aquellas donde la cantidad de lluvia sea mayor.

- **Registro de eventos previos**

El Instituto Autónomo de Bomberos, presentó un mapa de las zonas de ubicación de eventos previos, y se logro determinar que estas áreas y adyacentes a ellas son consideradas como zonas de alta peligrosidad para movimientos de masa, debido a que es muy probable que en un deslizamiento previo se reactive con la intervención mínima de algún parámetro desencadenante.

- **Cobertura vegetal**

La vegetación también influencia en la estabilidad de una zona en cuanto a movimientos en masas. No es científicamente comprobado en que grado puede afectar la presencia de vegetación en el desencadenamiento de

movimientos, pero si es un hecho seguro que la abundancia de vegetación proporciona una cobertura al terreno que se transforma en protección contra la erosión y le da estabilidad al terreno.

Es por ello que en las zonas donde se aprecia poca vegetación; según el mapa de cobertura vegetal, el suelo es más propenso a sufrir movimientos en masa, en tal sentido se alcanzó a medir niveles de peligrosidad de un área respecto a la vegetación, relacionándolo de manera inversa con su abundancia, es decir, a mayor densidad de vegetación, menor peligrosidad.

Para la construcción del mapa de peligrosidad por movimientos de masas, se estudiaron los parámetros descritos anteriormente mediante la apreciación de la cartografía representativa de estos. Cada subregión fue considerada superponiendo las capas temáticas y evaluando los factores que influyen en estas áreas.

Se consideraron las zonas con menor grado de peligrosidad o amenaza baja aquellas donde solo influye una variable o parámetro para que se produzca los movimientos de masas; la amenaza media estará determinada por la influencia de dos factores o variables y la amenaza alta ocurre en áreas donde tres o más variables se conjugan para producir los movimientos de masas.

Se generó finalmente un mapa de amenaza por movimientos de masas, creando zonas de alta, mediana y baja peligrosidad representadas por los colores rojo, amarillo y verde respectivamente evaluando cada sub-región administrativa. (Ver Mapa N°23)

- **Inundaciones:**

Para la discriminación de las zonas amenazadas por las inundaciones presentes en el estado, se estudiaron y analizaron una serie de factores y se

integraron sus resultados en función de generar las áreas potenciales a convertirse en zonas afectadas.

Los parámetros seleccionados para el desarrollo de esta sección de la etapa metodológica, son los siguientes: Geomorfología y Pendientes Topográficas, Hidrografía, Geología, Clima, Registros de Eventos Históricos y Tipos de Suelos, Cobertura Vegetal entre otros.

La manera como afecta cada una de estas variables y la forma cómo se evaluaron está definida y desarrollada a continuación:

- **Geomorfología y pendientes topográficas**

La estimación de la influencia de estos factores se realizó considerando las diferentes unidades geomorfológicas características y mas significativas en cada subregión administrativa, extrayéndolas del mapa de rasgos geomorfológicos, de igual forma ocurrió con la apreciación de las pendientes donde se determinaron a través del mapa de pendientes, las zonas dentro de las subregiones que pueden tener un valor mayor con respecto a la peligrosidad son aquellas donde se hace presente los menores grados de pendientes característicos que podrían favorecer a los desbordamientos o estancamientos y las que muestran rasgos geomorfológicos representativos de poca altitud.

- **Hidrografía**

La manera de considerar este parámetro fue la interpretación de franjas de afectación a lo largo de las zonas aledañas a los cauce de los ríos principales; según mapa hidrografía, cuya extensión dependió de la morfología o comportamiento del canal en su trayectoria, siendo aquellas zonas más cercanas a las riberas de los ríos, las que se consideraron con peligrosidad elevada y aquellas zonas mas distantes las que tienen menor peligrosidad, de

igual forma se estimó la cantidad de cauces que arriban a los colectores principales y a las áreas de acumulación de aguas, ya que una mayor densidad de drenaje genera el crecimiento de la lámina de agua que fluye hasta una determinada zona, aumentando la peligrosidad del evento y de la zona en cuestión.

- **Geología**

El principal parámetro geológico considerado para este tipo de amenaza fue la litología, ya que el comportamiento de las unidades de terreno está muy influenciado por el tipo de material por el cual están compuestas. Considerando el mapa geológico, se evaluaron las distintas litologías presentes en cada subregión administrativa para evaluar la capacidad de percolación o de estancamiento de las aguas siendo las rocas sedimentarias las que por lo general favorecen a esta amenaza.

- **Clima**

El principal componente de este parámetro evaluado fue la pluviosidad, ya que se considera un factor determinante para que se produzca este tipo de amenaza. Los rangos de precipitación por subregiones fueron evaluados del mapa de isoyetas, considerando las zonas con mayor peligrosidad donde existe un valor mayor de precipitación promedio anual.

- **Registros históricos**

Se evaluó el mapa **Nº 24** de este capítulo, donde se encuentran digitalizados los datos de eventos ocurridos con respecto a este tipo de amenaza, localizando de ésta manera las áreas que ya han sido afectadas para así dar un mayor grado de peligrosidad a aquellas subregiones donde han ocurrido un mayor número de eventos.

- **Tipo de suelo, cobertura vegetal entre otros.**

El tipo de suelo influencia las inundaciones ya que incurre directamente con respecto a la velocidad de drenaje interno, por lo que aquellos suelos con un índice mayor de arcilla serán más lentos en su drenaje interno y por ende muestran una peligrosidad mayor.

Respecto a la cobertura vegetal, esta fue considerada en función de la abundancia de la misma a lo largo de las zonas, considerando la menor peligrosidad a las áreas cercanas a donde está ubicada la vegetación más abundante; según el análisis de los mapas de cobertura vegetal y suelos.

Para la construcción del mapa de amenaza por inundación, se tomaron los parámetros influyentes en las áreas, superponiendo las capas temáticas de cada parámetro y evaluándolas por subregiones, considerando a cada subregión los parámetros que influyen para que se produzca la inundación en esa área.

Se consideraron las zonas con menor grado de peligrosidad o amenaza baja aquellas donde solo influye una variable o parámetro para que se produzca la inundación; la amenaza media estará determinada por la influencia de dos factores o variables y la amenaza alta ocurre en áreas donde tres o más variables se conjugan para producir la inundación.

Finalmente, los resultados obtenidos fueron digitalizados utilizando los programas de cartografía digital, generando así el mapa de amenaza por inundaciones, creando zonas de alta, mediana y baja peligrosidad representadas por los colores rojo, amarillo y verde respectivamente.

- **Sismicidad:**

En función de los efectos que producen los movimientos sísmicos debido a la intensidad de estos, para Venezuela ya existe un Mapa de Zonificación Sísmica mostrado en la Norma COVENIN 1756-98, 2001, presentado por FUNVISIS y con las correspondientes zonificaciones por estado incluyendo al estado Bolivariano de Miranda. Para el caso del estado Bolivariano de Miranda el estudio se mostró por municipios, asignándoles un rango de peligrosidad elevado o medio según el caso.

Sin embargo la información presentada por FUNVISIS fue corroborada al evaluar la litología del estado y municipios, es decir, la naturaleza del suelo sobre el cual están construidas las infraestructuras, ya que para los sedimentos blandos se amplificarán las vibraciones en general, en contraste con el material o roca consolidada siendo por ende los materiales blandos los menos competentes para resistir a un evento sísmico; además se estudió la presencia de fallas geológicas locales en la zona de estudio, ya que las fallas son consideradas como una vía de propagación de la energía liberada por los movimientos sísmicos sin disminuir su amplitud, razón por la cual la presencia de las mismas, en un área específica, incrementa el valor de peligrosidad.

La construcción del mapa de amenaza sísmica fue en función del estudio de Zonificación Sísmica de Venezuela, el cual atribuye al estado una zona con peligrosidad elevada y otra con peligrosidad intermedia, referencia de la cual se partió para una subdivisión de la misma a través de la evaluación del tipo de material y la cercanía de una zona a fallas geológicas.(Ver Mapa N° 25)

Para la construcción del **mapa de amenaza final o mapa síntesis**, se procedió a la utilización de las herramientas del programa utilizado para la digitalización de la información cartográfica, a través de este programa se realizó el solapamiento de los mapas de peligrosidad por inundación,

movimientos de masa y zonificación sísmica, por medio del cual se obtuvo el cruce de rangos de peligrosidad para cada amenaza por sub-región administrativa por lo que se realizó la revaloración en función de la peligrosidad total resultante con énfasis en los índices de amenazas elevadas para área específicas.(Ver Mapa N° 26)

Analizando las características físico naturales de las regiones administrativas, se evidencia que en la subregión Altos Mirandinos y los municipios Baruta, El Hatillo y parte del municipio Sucre, se conjugan las condiciones de altas pendientes y rasgos geomorfológicos, unidos a una litología inestable con poca cobertura vegetal debido a la intervención antrópica y las constantes e intensas precipitaciones que hacen de estas zonas las más amenazadas por eventos como movimientos de masas. Por otro lado para que se produzca este tipo de evento en la subregión Guarenas-Guatire, el resto del municipio Sucre, el municipio Pedro Gual de Barlovento y los municipios Independencia, Cristóbal Rojas y Paz Castillo de los Valles del Tuy se fusionan las altas pendientes y las precipitaciones. Finalmente para el resto de la región de Barlovento y Valles del Tuy y el municipio Chacao, solo se pudiera producir este fenómeno en sitios puntuales con rasgos geomorfológicos de altas pendientes (Ver mapa N° 7), Con respecto a las zonas amenazadas por inundaciones, gran parte de la subregión de Barlovento es la que reúne todas las características que favorecen a este tipo de evento, ya que la planicie aluvial donde se desarrolla, conjugada con el alto contenido de arcillas de sus suelos y litología unido a la red hidrográfica presente que se ve alterada con las fuertes y/o constantes precipitaciones hacen factible la ocurrencia de este fenómeno natural. Mientras que para la subregión Valles del Tuy, parte del municipio Brión, el municipio Pedro Gual de Barlovento y la parroquia Bolívar del municipio Zamora solo la combinación de las precipitaciones con las características de la red hidrográfica hacen que estas zonas tengan un mediano índice de amenaza. En último lugar las subregiones de Altos Mirandinos, Metropolitana y el resto de Guarenas – Guatire presentan un bajo índice de amenaza, ya que para que ocurra este evento solo influenciaría la presencia de intensas y constantes precipitaciones (Ver mapa N° 10)

En relación a la sismicidad, el estado Bolivariano de Miranda se divide en dos grandes zonas sísmicas, las subregiones de los Altos Mirandinos, Metropolitana, Guarenas-Guatire y el noreste de Barlovento, se encuentran localizadas en la Zona 5, es decir, están ubicadas en un área con fuerte intensidad sísmica, siendo la subregión de los Valles del Tuy y el resto de Barlovento, donde la intensidad sísmica es considerada media por estar situadas en la Zona 4 (Ver mapa N° 25)

Al superponer estos tres mapas de amenazas, se obtiene que la región Altos Mirandinos presenta un alto índice de amenaza por movimiento de masas y sismicidad y un bajo índice respecto a las inundaciones.

CUADRO N° 97.- Síntesis de Amenazas naturales, Subregión Altos Mirandinos.

SUB - REGION	AMENAZA	CARACTERISTICAS RELEVANTES
ALTOS MIRANDINOS	SISMICIDAD	Alto riesgo sísmico, región epicentral con altos peligros sísmicos con propios focos de importancia- zona bajo la influencia de la falla de La Victoria y la Falla Tácata-Charallave
	MOV. DE MASAS	Zona muy afectada por derrumbes y deslizamientos debido a la presencia de valles intramontanos, pendientes muy pronunciadas, expansión urbana desordenada, precipitaciones máximas y continuas y suelos con pobre aptitud como material de fundación y pérdida de cobertura vegetal.
	INUNDACIONES	Influenciada por la presencias de microcuencas y subcuencas (Cuencas Alta del Tuy), con forma características dendríticas, torrenciales que unidos a los periodos máximos de pluviométricos generan desbordamiento fluviales.

Con respecto a la subregión Metropolitana, presenta una baja de amenaza por inundación y alta con respecto a la sismicidad, mientras que para los movimientos en masas cada municipio presenta diferente comportamiento, siendo el municipio Chacao el menos propenso, parte del municipio Sucre tiene

un índice medio y el resto de éste y los municipios El Hatillo y Baruta tiene un alto índice .

CUADRO N° 98.- Síntesis de Amenazas naturales, Subregión Metropolitana y Sucre.

SUB - REGION	AMENAZA	CARACTERISTICAS RELEVANTES
METROPOLITANA	SISMICIDAD	Región epicentral con altos peligros sísmicos Influencia por la Falla Tacagua – El Ávila.
	MOV. DE MASAS	La topografía ha sido modificada ocasionando problemas de inestabilidad de taludes que al conjugarse con la litología y tipo de suelo del área y la pluviosidad se producen movimientos de masas en los municipios.
	INUNDACIONES	El proceso de urbanización ha modificado la topografía mediante cortes y rellenos de consideración provocando la alteración de la red de drenajes local. De igual forma la poca permeabilidad de los suelos, unida a los niveles pluviométricos hacen de la región a un área propensas a inundaciones

La subregión de Guarenas-Guatire, presenta un alto índice de amenaza por sismicidad y un índice mediano con respecto a movimientos de masas. En relación a las inundaciones, la Parroquia Bolívar del municipio Zamora presenta un índice medio para este tipo de amenaza y el resto de la subregión un índice bajo.

CUADRO N° 99.- Síntesis de Amenazas naturales, Subregión Guarenas-Guatire

SUB - REGION	AMENAZA	CARACTERISTICAS RELEVANTES
GUARENAS - GUATIRE	SISMICIDAD	Se encuentra ubicado dentro de la zona 5 con una aceleración media de 0.30; sin embargo no se ha detectado actividad sísmica de importancia. Región influenciada por la Falla La Victoria.
	MOV. DE MASAS	Presenta pobres condiciones de fundación debido a la litología del terreno, además se considera un medio natural con potencial de erosión alto y ocupación anárquica que ocasiona sectores muy inestables en sus dos municipios.
	INUNDACIONES	Se presentan una potencial condición de inundación por el desbordamiento de los cursos de agua (ríos, quebradas, lagunas y represas) e inundación por anegamiento pluvial del terreno, ambos casos tienen su causa en el exceso de precipitaciones que desborda el cauce ordinario de curso de agua o se acumula en áreas de mal drenajes.

Los Valles del Tuy, presentan un índice medio para inundación y para sismicidad, y con respecto a los movimientos de masas el área Norte presenta un índice medio y el área sur un índice bajo.

CUADRO Nº 100.- Síntesis de Amenazas naturales, Subregión Valles del Tuy.

SUB - REGION	AMENAZA	CARACTERISTICAS RELEVANTES
VALLES DEL TUY	SISMICIDAD	Alto grado de peligrosidad sísmica de la subregión región epicentral con altos peligros sísmicos con propios focos de importancia zona bajo la influencia de la falla Tácata-Charallave y Araguaita.
	MOV. DE MASAS	Las características geológicas, topográficas y la presencia, aunque muy localizada, de arcillas expansivas, aunado a las pendientes de moderadas a fuertes, definen una aptitud de pobre a moderada para el soporte de infraestructuras debido a los ocasionales movimientos de masas de esta zona. Suelos muy incompetentes y sumamente plegados específicamente en los municipios Independencia y Cristóbal Rojas y a lo largo de la vialidad local 08 del municipio Paz Castillo, hacen que aquí se registren el mayor número de eventos.
	INUNDACIONES	Influenciada por la presencia de Subcuencas y Micro cuencas (Cuenca Media del Tuy). En este sector son predominantes las fuertes precipitaciones de alta intensidad y corta duración, aunadas a las características geomorfológicas y la litología potencialmente impermeable de la zona hacen que se presenten inundaciones en toda la región, siendo el municipio mayormente afectado Independencia.

Finalmente la región de Barlovento presenta una diversidad de índices respecto a los tres tipos de amenazas, para sismicidad el área noreste presenta un alto índice y el resto de la subregión un índice medio. La amenaza por inundación se considera elevada en casi toda la región exceptuando parte del municipio Brión y Pedro Gual los cuales presentan índice medio. Y por ultimo los movimientos de masas casi toda la región presenta un bajo índice exceptuando el municipio Pedro Gual el cual presenta un índice medio .

CUADRO N° 101.- Síntesis de Amenazas naturales, Subregión Barlovento.

SUB - REGION	AMENAZA	CARACTERISTICAS RELEVANTES
BARLOVENTO	SISMICIDAD	Región de medio peligro sísmico, se encuentra bajo la influencia de la Falla de La Costa (inferida) y Araguaita.
	MOV. DE MASAS	Pocas pendientes y altitudes caracterizan esta región por lo que se considera estable con respecto a esta amenaza, sin embargo presenta altas pendientes muy puntuales y una baja aptitud de fundación.
	INUNDACIONES	Esta subregión se encuentra localizada en una planicie aluvial, con escasa pendiente general no mayor del 5%, que influenciada por alta y frecuentes precipitaciones, aunada a la presencias de cuencas y microcuencas (Cuenca Baja del Río Tuy), cuyos cursos de aguas principales se desbordan periódicamente, se ve afectadas por las inundaciones lénticas.

Se puede concluir que el estado Bolivariano de Miranda presenta una gran diversidad de condiciones físico naturales que hacen que sea propenso a diversos tipos de amenazas, lo que hace que se creen políticas y recomendaciones que permitan minimizar o mitigar el impacto de estas amenazas, así como, considerar al momento de establecer en su territorio asentamientos de población y actividades económicas, las orientaciones para la disminución del riesgo existente y evitar la generación de nuevos riesgos a futuro .