

7. EVALUACION Y ZONIFICACION DE AMENAZAS NATURALES MUNICIPIO DE TRINIDAD

La identificación y evaluación de las condiciones del medio físico, que se pueden constituir en una amenaza natural para el Municipio de Trinidad, hacen parte del análisis integral de los recursos físico – bióticos; Identificando primordialmente las zonas que presentan amenaza con cierto grado de riesgo para la población, la infraestructura y los recursos naturales.

Los fenómenos naturales se presentan en una región con menor o mayor intensidad dadas las variaciones climáticas propias de una zona (altos niveles de precipitación, régimen monomodal de las lluvias, influencia de las corrientes de los vientos, etc.), que para el caso del municipio de Trinidad no es ajeno a estos factores, además de su marcada influencia con la cuenca del Río Pauto primordialmente, sumado a las características topográficas del área de sabana, la fuerte intervención antrópica en todos los sectores de la cuenca del río y otros agentes modificadores del clima a nivel regional y mundial, que alcanzan a tener injerencia en la región, especialmente en la orientación de las corrientes de los vientos y marinas, cambios en la temperatura global, la disminución de la capa de ozono, etc.

Ciertos sucesos recientes han planteado la necesidad de contar con una eficaz preparación y conocimiento para prevenir y afrontar casos de emergencia a nivel mundial, nacional y local. Estos acontecimientos incluyeron desastres naturales de considerables proporciones, daños al medio ambiente y pérdidas de vidas humanas, en Colombia se recuerda la avalancha de lodo del Nevado del Ruiz, sobre el Mpio de Armero, Tolima en 1985.

El terremoto en Popayan en 1983.

El huracán Joan en la costa norte y San Andrés en 1988.

Una serie de derrames de petróleo por atentados terroristas en el oleoducto Caño Limón Coveñas desde 1986 hasta nuestros días.

La Avalancha del Río Paez en 1994.

La gran mancha de lodo en el Río San Jorge en 1997.

Por amenaza se considera una condición física, química o natural, con el potencial de causar consecuencias no deseables o graves daños sobre la población, la propiedad y el medio ambiente, etc.

La amenaza se expresa en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento peligroso dentro de un lapso de tiempo específico y sobre un área determinada.

Las amenazas naturales a tener en cuenta son causadas por *Agentes Geológicos*, tales como terremotos, movimientos en masa, derrumbes, etc.

Agentes Meteorológicos, como inundaciones, sequías, incendios forestales, etc.

Agentes Biológicos, incluye los fenómenos relacionados con la regulación del equilibrio trófico en uno o más ecosistemas, como la migración de aves, epidemias, plagas, etc.

Se consultó información como el Mapa de Riesgos para las principales Cuencas Hidrográficas del Departamento de Casanare, 1996, elaborado por BIOESTRATEGRAFICA LTDA, que para el municipio de Trinidad, se toman las corrientes principales pertenecientes a las cuencas de los Ríos Guachiría, Pauto y Meta.

El mapa de amenazas naturales del municipio se constituye en una herramienta inicial con el fin de determinar la vulnerabilidad y grado de riesgo de las poblaciones, cultivos y recursos naturales.

7.1 METODOLOGÍA

Dentro del proceso de análisis y evaluación de las Amenazas Naturales, en la tabla N° 7.1, se hace una relación de los factores de análisis e información requerida para cada caso.

Con base en las características físicas, como geología, geomorfología, agentes modeladores del paisaje, pendientes naturales, usos del suelo, factores climatológicos, etc., para el municipio de Trinidad se realizará mayor énfasis a las amenazas por inundaciones e incendios forestales.

TABLA N° 7.1, FACTORES DE ANALISIS E INFORMACION REQUERIDA EVALUACION DE AMENAZAS NATURALES.

TIPO DE AMENAZAS	FACTORES DE ANALISIS	INFORMACION REQUERIDA
GEOLOGICAS Deslizamientos Movi/. Remoción en Masa	Pendientes Litología Precipitación Sismicidad	Geología Geomorfología Pendientes Cobertura Vegetal Unidades de Suelo Hidrología
SISMICIDAD		Registros Ingeominas
METEOROLOGICAS Inundaciones	Precipitación Pendientes Procesos Geodinámicos Zonificación Climática Dinámica Fluvial	Hidrología Cobertura Vegetal Pendientes Geomorfología Registros Históricos Unidades de Suelo Inf. Meteorológica

Teniendo en cuenta que la base cartográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC a escala 1:100.000 no es actualizada, fue necesario realizar un ajuste de las geoformas y del trazado de los cursos de los cuerpos de agua, infraestructura vial, etc. con la ayuda de las imágenes de satélite, Landsat Path 6 Row 56 de febrero de 1994, igualmente se consulto la información meteorológica disponible para esta zona por el IDEAM, adicionalmente se contó con información del INGEOMINAS, UPTC y firmas consultoras como BIOESTRATIGRAFICA LTDA Y HS INGENIERIA LTDA, información que fue valorada y complementada con trabajo de campo.

Sobre las fotografías aéreas se realiza la interpretación geomorfológica, al igual la identificación de las características dinámicas de las corrientes principales, descripción de la litología, se toman registros fotográficos, georeferenciación de cada sitio en el mapa base y se identifican los núcleos poblados asentados en toda el área del municipio de Trinidad; Una vez identificados los sitios críticos y se han cuantificado sus factores amenazantes, se define su potencial riesgo, con relación a desbordamientos e inundaciones.

7.2 Tipos de Amenazas

Las contingencias pueden ser originadas por la manifestación de un fenómeno natural o pueden ser ocasionadas por la actividad humana o como consecuencia de una falla de carácter técnico; Estas contingencias se clasifican en Naturales y Antrópicas:

Amenazas Naturales:

Amenazas por Inundaciones

Las inundaciones se presentan especialmente por crecidas súbitas de los niveles de agua en épocas de intensas lluvias (mayo, junio y octubre), donde los ríos presentan partes topográficas más bajas, es más susceptible a ocasionar desbordamientos y causar inundaciones considerables. Este proceso esta mayor influenciado en las zonas de meandros, por presentar zonas planas y topográficamente bajas. Las inundaciones pueden ser casi permanentes en estos cauces abandonados (antiguos cauces) o temporales por crecidas súbitas y de gran magnitud.

Las inundaciones en la zona de llanura o planicie, se presentan primordialmente por Represamiento Hidráulico, durante la época de lluvias prolongadas donde los ríos principales o de mayor envergadura, actúan como barreras por el aumento considerable de los niveles de agua, impidiendo que las corrientes menores entreguen sus aguas con la misma rapidez, produciéndose un represamiento del agua en caños, quebradas y ríos secundarios, inundando extensas zonas aledañas al cauce y zonas bajas o esteros.

Topográficamente el municipio de Trinidad se encuentra localizado sobre la zona de sabana, caracterizada por presentar un relieve plano, con alturas inferiores a los 200 msnm, pendiente suave, proporcionándole a la sabana un mal drenaje.

El impacto causado por las inundaciones es considerable, además de las consecuencias de pérdida de vidas humanas y hogares destruidos, destrucción de cosechas, rotura de los sistemas de conducción de agua, contaminación del agua de consumo, pueden llegar a causar epidemias de cólera, paludismo, dengue, sumado a lo anterior las labores de limpieza o eliminación de lodo y desechos son bastante difíciles y costosas.

Amenazas por Movimientos Sísmicos

El territorio Casanareño fue escenario de una intensa actividad tectónica principalmente durante el Plioceno, dando origen a hundimientos, levantamientos, plegamientos y fallamientos.

Por lo supracitado el departamento de Casanare, presenta cierto control estructural por la evidencia de fallas de rumbo perpendiculares al sistema de fallas inversas del cabalgamiento de Guaicaramo, en varios cuerpos de agua como el río Cravo Sur, que discurren de la zona de montaña y piedemonte hacia la cuenca del Río Meta.

La falla de Yopal representa el segmento más externo u oriental con rasgos neotectónicos claros, asociados al frente de montaña de la cordillera oriental, siendo una falla activa y de baja influencia para el municipio de Trinidad.

La falla del río Meta, se ha comportado como una falla estable, que sirve de límite a la cuenca sedimentaria de Casanare, donde a partir del periodo Pleistoceno Tardío predominan los procesos de sedimentación, de otro lado no existen reportes de actividad de esta falla, considerándose de baja influencia sísmica para la zona de estudio.

En la actualidad y en caso de presentarse movimientos sísmicos las áreas más afectadas serán aquellas ubicadas en el sector montañoso, con cierta influencia hacia el sector de piedemonte y bajo en la zona de sabana; En conclusión para el municipio de Trinidad este fenómeno no reviste peligro inminente por lo tanto su riesgo no se evalúa a mayor detalle.

Amenazas de Origen Antrópico:

Las contingencias que tienen origen antrópico, o relacionadas con la actividad humana, pueden ser causadas en forma accidental o intencional por el hombre, o a consecuencia de presiones indebidas y puntuales sobre los elementos naturales.

Existe una diversidad de contingencias que tienen origen humano, por eso es preciso identificar en cada municipio, las amenazas que acompañan cada actividad humana en los diferentes ambientes tecnológicos y sociales.

En general los grandes centros urbanos son los que ofrecen una alta susceptibilidad a que se presente este tipo de eventos, debido a la alta concentración de la industria, medios de transporte masivo y donde el crecimiento urbano es desordenado y las zonas industriales se entremezclan o acaban rodeadas por asentamientos humanos.

Para el municipio de Trinidad, dada la baja presencia de industria con cierta presencia tecnológica, como lo son las estaciones de Palmarito, Los Toros, Chaparrito y Trinidad de la empresa PERENCO, la cual cuentan con una infraestructura adecuada para la atención de emergencias de tipo industrial, sin embargo son susceptibles a ataques externos; las actividades antrópicas se consideran como agentes influyentes, sobre la presencia o no de una amenaza natural, debido a la presión que este ejerce sobre los ecosistemas, aumentando su severidad o proporcionándole condiciones más propicias para que se suceda un evento; Un ejemplo es la construcción en zonas de las vegas de los ríos, en zonas potencialmente inestables, imprevisiones en la construcción de carreteras, la deforestación de los bosques de galería para agricultura y establecimiento de potreros, prácticas inadecuadas de mecanización, caza indiscriminada de especies faunísticas, etc.

Amenazas Por Incendios Forestales

Casanare es un departamento rico en recursos naturales, sin embargo se han visto amenazados por la fuerte intervención antrópica, características de los suelos, condiciones climáticas, etc., se ha venido presentando la pérdida del suelo, carencia o disminución del recurso agua, ocurrencia de desastres como deslizamientos, avalanchas e inundaciones; Siendo los incendios forestales producto de quemadas incontroladas una de las principales causas del deterioro ambiental.

Por otra parte el departamento de Casanare y en general ningún municipio cuenta con la infraestructura necesaria, equipos adecuados, igualmente no existe un comité local que atienda un incendio forestal como tal.

Los incendios forestales en Casanare, son una de las principales causas del deterioro ambiental, contaminación del aire, secamiento

de las fuentes de agua, degradación de los suelos, contaminación del aire y pérdida de fauna y flora del departamento, aumentan los procesos de erosión y por ende el incremento de las situaciones de emergencia por ocurrencia de deslizamientos, inundaciones, etc.

A lo citado anteriormente se le suma las condiciones climáticas de sabana y piedemonte, con un régimen monomodal muy marcado de las precipitaciones, cambios de los regímenes microclimáticos a escala local y regional, por fenómenos como el del pacífico, por ser este un fenómeno cíclico con cierta injerencia en la orinoquia y en todo el departamento de Casanare, por la influencia de los vientos alisios principalmente.

Según el diagnóstico realizado por el centro de predicción del clima NCEP (EEUU), e IDEAM, este fenómeno tiene manifestaciones con episodios de fuerte calor por presentarse anomalías de temperaturas entre 1 y 3°C, igualmente se presentan alteraciones sobre la distribución de las lluvias, de acuerdo al reporte del IDEAM, para la Orinoquia y en especial para el departamento de Casanare, el fenómeno del pacífico coincide con la situación climática de verano 97-98, siendo sus efectos más tenues.

La expansión de la frontera agrícola sobre áreas boscosas, especialmente sobre el bosque de galería, por las quemaduras recurrentes como un hecho cultural arraigado a las costumbres de explotación de la tierra para actividades agropecuarias como único sistema económico para el manejo de sabanas e implementación de la agricultura migratoria.

En el departamento de Casanare el 95 % de los incendios ocurridos son de origen antrópico y de estos el 70% son causados por las quemaduras y de estos el 70% son causados por las quemaduras realizadas como práctica agrícola y otros trabajos similares.

Las áreas dentro del municipio de alto riesgo son aquellas cuyas coberturas vegetales son bosques secundarios más los bosques de galería, ubicados en las rondas de ríos y caños y los rastrojos altos y bajos, ubicados especialmente en las veredas Matapalo, La Isla, El Milagro, Guamal, San Pedro de Guachiría, El Pozo, Paso Real de la Soledad,

Casco Urbano de Trinidad y la vereda El Bucare.

De riesgo moderado se clasifican las áreas cuyas coberturas son rastrojos bajos más pastos, localizados en el área urbana del municipio, hacia el oriente en límites con el Río Meta y los pastos ubicados hacia el sector occidental del municipio, en las veredas de La Isla, El Pozo, El Caimán, El Palito, Paso Real de la Soledad, área urbana del municipio, El Bucare, El Banco de la Cañada, Santa Marta, San Joaquín, Guacimal y Bélgica.

De riesgo bajo, se clasifican las coberturas ubicadas en la Llanura Aluvial de Inundación y de Inundación Permanente; Por existir cierto control natural, por cuanto en estas zonas la cobertura vegetal mantiene un porcentaje alto de humedad.

Acciones

A nivel Nacional y departamental con la creación del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, el Sistema Nacional Ambiental y la reciente creación de la Comisión Nacional Asesora en Prevención y Mitigación de Incendios Forestales, por el Ministerio del Medio Ambiente, se han iniciado acciones tendientes a sensibilizar y capacitar sobre este tema. Sin embargo se requiere un mayor esfuerzo del gobierno departamental y municipal, de la Corporación Autónoma Regional y de los distintos sectores de la población civil, para adelantar acciones y programas tendientes a prevenir y mitigar los efectos de los incendios forestales y mejorar la estructura de respuesta de los comités locales en cuanto a instrumentos mínimos de contraincendio y logísticos, para maximizar su eficiencia.

7.3 FACTORES DE ANALISIS

Geológicamente el municipio de Trinidad se localiza sobre la llanura aluvial, de la cuenca Media - Baja del Río Pauto, con influencia de menor escala la cuenca del Río Guachiría, predominando los sedimentos aun no consolidados del cuaternario reciente, lo cual permite o facilita su erodabilidad.

Hacia el sector de Sabana (200 msnm), los ríos han perdido su capacidad de carga y solo llevan en suspensión sedimentos finos, la

característica de sus cauces es de lechos amplios y de poca profundidad, favoreciendo la ocurrencia de fenómenos naturales como desbordamientos, inundaciones y cambios del curso de los ríos. Dentro de la extensa llanura, existen numerosos caños que nacen en esta zona y que conforman la red de drenaje y evacuación de las aguas lluvias, de la parte media y baja del municipio de Trinidad.

La influencia de la *precipitación* es bastante fuerte, dado el tipo de régimen *Monomodal* que se presenta en la zona de piedemonte y sabana, durante los meses de abril a noviembre, de acuerdo a los balances hídricos realizados para esta zona, se presenta un excedente considerable de agua lluvia para esta época.

El patrón de precipitación máxima muestra a los meses de mayo, junio, agosto y octubre como los meses que ocasionalmente presentan las mayores precipitaciones, véase tabla A1.

TABLA A1, PRECIPITACIONES MAXIMAS MENSUALES Y DIARIAS.

Estación	Precipitación Max/ Mes	Precipitación Max/ Día	Mes	Año
Pore	534	138	Jun	95
San Luis	501	120	Oct	94
Trinidad	466	115	May	97
Orocue	528		Jun	90

Es de resaltar que hacia la parte alta (zona de piedemonte), como lo muestra la estación de Pore, se presentan las mayores precipitaciones diarias y mensuales; Estas lluvias tan altas aumentan considerablemente los caudales de los Ríos Pauto y Guachiría, originando desbordamientos e inundaciones en las zonas bajas del municipio de Trinidad

De la gráfica de Intensidad – Duración – Frecuencia, del estudio de Evaluación de Amenazas del Río Pauto en el Mpio de Trinidad (UPTC), existe una clara evidencia que las lluvias con mayor intensidad se presentaran con un rango de duración entre 30 y 50 minutos.

El tipo de drenaje característico de la zona de sabana es paralelo a subparalelo, donde algunos cuerpos de agua, que discurren en dirección NW – SE, desde el piedemonte hacia la cuenca del Río Meta, están controlados estructuralmente por fallas de rumbo, perpendiculares al sistema de fallas inversas de cabalgamiento del borde llanero.

El *Río Pauto*, como cuerpo de agua principal, presenta una cuenca alargada, con un arrea de 1838 Km², longitud total de 250 Kms, 83 afluentes principales, pendiente media de 13 m/km y una velocidad media de 2 m/seg.

Dentro de la influencia que tiene el Río Pauto sobre el municipio de Trinidad, corre sobre sedimentos finos, especialmente limos y arcillas, presenta las menores pendientes y números meandros.

A la cuenca del Río Pauto drena el 60 % del área del municipio de Pore, el área que drena del municipio de San Luis de Palenque es mínima, incluso en épocas de niveles altos las aguas que se desbordan drenan hacia la cuenca del Río Guanapalo, siendo el municipio de Trinidad por extensión el que mayor aporta aguas lluvias hacia la cuenca del río, con un valor del 40% del total del área, donde el Caño Matebaquero es uno de los drenajes más importante y limite de la cuenca. Existen otros caños menores que drenan directamente hacia la cuenca del Río Meta, como el caño Yaguarapo y Yatea.

Caudales Máximos del Río Pauto

De acuerdo a los reportes emitidos por el IDEAM, en la cuenca del Río Pauto no existen estaciones de medición de los niveles del agua, la estación existente se encuentra cerca de la desembocadura del río Pauto al Meta.

Los datos tenidos en cuenta para este análisis, fueron tomados y analizados de la información secundaria del Estudio de Impacto Ambiental de la Vía Trinidad – San Luis de Palenque, donde se realizo una estimación de los caudales, teniendo en cuenta información del plano de isorrendimientos medios multianuales, publicado por el Departamento Nacional de Planeación.

La estimación de los Caudales máximos del Río Pauto, se realizó con ayuda del método de

transposición de información de una cuenca vecina, escogiéndose la cuenca del Río

Tocaría, por cuanto presenta características morfológicas similares, véase tabla N° Q1.

TABLA N° Q1 CAUDALES MAXIMOS MENSUALES DEL RIO PAUTO

ANO	ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOST	SEPT	OCT	NOV	DIC
1992	30.78	51.45	17.6	583.2	851.8	1172	610	745.8	929	954	325	52.5
1993	21.6	16.8	113.3	637.7	1006	1650	1224	1801	1124	1555.4	912	211.3
1994	25.1	30.5	85.8	1104	1674	2347	697	1497	2497	2562	122	38.7
Prom.	25.8	32.4	72.2	774.9	1177.2	1723	841.6	1347.9	1516.6	1556.6	453	302.5

Caudales Máximos del Río Meta

El Río Meta es la principal cuenca hidrográfica del departamento de Casanare, siendo el limite natural por el costado oriental del municipio, con el departamento del Vichada, sobre el Río Meta desembocan todos los ríos de esta zona. En el sector que le corresponde a Trinidad el río tiene un ancho que varía de 1 Km a 2.5 Km, sus aguas transportan gran cantidad de sedimentos y los altos niveles presentados

durante la época de lluvias, como lo muestra la [tabla Q2](#), ocasiona inundaciones de una buena parte de la margen izquierda que corresponde a los municipios de Trinidad, San Luis de Palenque y Orocué principalmente; Esta franja llega a tener varios kilómetros, no solo por el desborde del Río Meta sino también por el represamiento hidráulico que experimenta la mayoría de afluentes del río en este sector.

TABLA N° Q2: CAUDALES TOTALES MEDIOS Y MAXIMOS MENSUALES RIO META, (m³/seg) (1990 y 1997)

CAUDAL	ENE	FEB	MARZ	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEPT	OCT	NOV	DIC
MINIMIZO	381.6	361.8	414.0	556.0	2004	3529	4852	3751	2925	2258	1751	803.5
MAXIMO	1035	941.0	1037	2998	4724	6378	7297	5732	6003	6719	6613	2685
MEDIO	651.1	581.8	683.5	1515	3684	4849	5979	4762	4055	3706	3044	1428

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, el Río Meta presenta los mayores caudales durante los meses de junio, julio y agosto, con 4849, 5979 y 4762 m³/seg respectivamente y los caudales máximos se han presentado durante los meses de julio y octubre de 1997, con valores de 7297 y 6719 m³/seg. Esto trae como consecuencia el aumento considerable de los niveles de la tabla de agua, afectando la evacuación o entrega de los ríos y caños que drenan del área de piedemonte y de la sabana del municipio de Trinidad especialmente.

seis veces mayores durante el invierno. Estos caudales se tornan incontrolables, debido a los lapsos de tiempo muy cortos de aveces horas, presentándose con tal intensidad que resulta ser una amenaza o peligro para la población y cultivos ubicados dentro del radio de influencia, estos eventos no-solo causan inundación sino que vienen acompañados de procesos erosivos y de socavación de los taludes y depositación o colmatación de algún sector aguas abajo donde la pendiente o las condiciones topográficas lo permite, hacia el sector de Trinidad, el río Pauto solo lleva material en suspensión y los efectos erosivos, son más tenues.

7.4 AGENTES QUE INFLUYEN EN LOS PROCESOS AMENAZANTES

Las Fluctuaciones de Caudal de las Corrientes, entre la época de verano e invierno son muy notorias, presentándose eventos de cuatro a

El Alto Indice de Deforestación que se presenta en todas las cuencas hidrográficas de los municipios que drenan hacia él, observándose desde su nacimiento, hasta la

desembocadura del Río Pauto al Meta, especialmente para la implantación de cultivos o pastos manejados.

La Extracción de Materiales Pétreos dentro del cauce activo del Río Pauto (parte alta), por métodos inadecuados, a profundidades que sobrepasan los niveles óptimos y sobreexplotación de áreas, obligando a canalizar el río por cierto sector alterando o modificando las condiciones hidráulicas naturales como velocidad, gradiente hidráulico, etc. por cuanto estas actividades se realizan sin un estudio previo y un planeamiento del sistema de explotación y en áreas no adecuadas, muy cerca al casco urbano, para la extracción de arena principalmente.

Alteración de la Calidad del Agua, los municipios localizados sobre la cuenca del Río Pauto, como Trinidad, San Luis de Palenque e indirectamente Pore, vierten las aguas residuales domésticas, los diferentes pozos sépticos existentes, no reúnen las características técnicas de un sistema de disposición, convertidos en factores contaminantes de las aguas subterráneas, dadas las características litológicas de los depósitos aluviales presentes en la zona, más los residuos de los diferentes mataderos, sin ningún tratamiento efectivo; A estos vertimientos se le suman los descoles de las arroceras que van a ser entregados finalmente al Río Pauto; Estos procesos de degradación de la calidad de las aguas se vienen presentando por falta de concientización de las administraciones municipales y comunidad, falta de control de los organismos de salud y medio ambiente, por cuanto se vienen utilizando sustancias químicas como fungicidas, herbicidas y plaguicidas de alta toxicidad que en la actualidad tienen uso restringido o prohibido, afectando grandemente la calidad del agua del río Pauto que es utilizada por algunos pobladores ribereños para consumo y abrevadero de ganado.

Uso Indiscriminado del Agua para Riego de Cultivos, de los Ríos Guachiría y Pauto se extrae un alto porcentaje de sus caudales por medio de canales de riego, especialmente del Río Pauto en su margen derecha, a la altura del puente sobre la marginal del Llano, existen

varios canales de riego localizados en jurisdicción del municipio de Nunchía, en el municipio de Pore, existen tres canales principales, (2 en el Pauto y 1 en el Guachiría), en el municipio de San Luis de Palenque existe un (1) canal del río Pauto, en el municipio de Trinidad hasta la fecha no existe ningún canal; Estos canales no poseen sistemas de control del caudal, siendo un riesgo inminente de inundación de predios vecinos a los cultivados, en épocas de lluvias intensas.

Los canales existentes en el municipio de Pore, más los sumados a los existentes en los municipios de Nunchía, Trinidad y San Luis de Palenque, traen consecuencias graves no solo en la disminución de la capacidad de transporte de sedimentos o materiales sólidos en una distancia muy corta, acelerando la sedimentación y modificando los cursos actuales, obligando a que el agua se abra paso por nuevos brazuelos o migre lateralmente desestabilizando los taludes naturales, del río Pauto, como se observa en la parte media de la cuenca, también se ve afectada la oferta del recurso para la fauna y suministro de agua para abrevadero de ganado.

7.5 DETERMINACIÓN DE FACTORES Y PARÁMETROS

Al combinar los mapas temáticos de Susceptibilidad a la Erosión, junto con el mapa de Condiciones Geodinámicas, más un factor externo o de disparo considerado como el Caudal Máximo Mensual experimentado por el Río Pauto, por ser el cuerpo de agua que tiene mayor injerencia directa en la presentación de inundaciones, se obtiene el Mapa de Susceptibilidad a Amenazas por Inundaciones.

Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de las Condiciones Geodinámicas, se realizó la clasificación y valoración de acuerdo a la susceptibilidad de estas a presentar inundaciones, véase [tabla CG1](#).

TABLA CG1. CLASIFICACION Y CALIFICACION DE LAS UNIDADES GEODINAMICAS DE ACUERDO A LA SUSCEPTIBILIDAD A LAS INUNDACIONES.

CONDICIONES GEODINAMICAS	SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES	FACTOR
Desfavorables	ALTA	1.5
Aceptables	MEDIA	2.5
Favorables	BAJA	6.0

La ecuación matemática sería:

AI (Amenazas por Inundaciones) = Susceptibilidad a la erosión + Condiciones Geodinámicas + Factor de Disparo.

$$AI = SE + CGeod + FD$$

Siendo:

SE: valor del Parámetro de la Susceptibilidad a la Erosión.

CGeod: Valor del parámetro de las Condiciones Geodinámicas.

FD: Valor del Factor de Disparo

La valoración de los parámetros intrínsecos de los suelos, geoformas y características de las rocas, sumado al factor de disparo que para el caso de la Susceptibilidad a Amenazas por Inundaciones, se tubo en cuenta el valor del Caudal Máximo del Río Pauto.

La ecuación final queda así:

$$AI = 3.5 CGeod + 2.5 SE + 4.0 FD$$

