ANÁLISIS DE RIESGOS

OBJETO DEL PROYECTO:

PROYECTO: MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA RED VIAL Y URBANISMO EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

JUNIO DE 2024
ARAUCA

ANÁLISIS DE RIESGOS

El presente Informe tiene como propósito dar a conocer los resultados del estudio de análisis de Riesgos de Desastres del proyecto y servir de guía para mejorar la calidad de la inversión propiciando la asignación de recursos al proyecto de mayor rentabilidad social acorde a las prioridades nacionales. En este sentido. hablar de planificación y gestión de riesgo, es además de evaluar y proponer mecanismos de articulación entre los procesos sociales. Con los administrativos, financieros, técnicos y políticos, es identificar inversiones seguras, en el más amplio sentido, es decir, programas, proyectos y acciones que contribuyan a reducir los efectos de las amenazas naturales y antrópicas, lo cual aplica para el proyecto que tiene como objeto:

"MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA RED VIAL Y URBANISMO EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis para el proyecto con el fin de tener en cuenta y conceptualizar el riesgo de desastres a los cuales se puede encontrar expuesto el proyecto durante su ejecución.

1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los sitios críticos donde hay signos de amenaza en el sector donde se ejecutará el proyecto.

- Conceptualizar y desarrollar instrumentos de soporte para el análisis de riesgos como una contribución a los instrumentos de planificación en el marco del análisis de riesgos y vulnerabilidad en proyectos de carreteras.

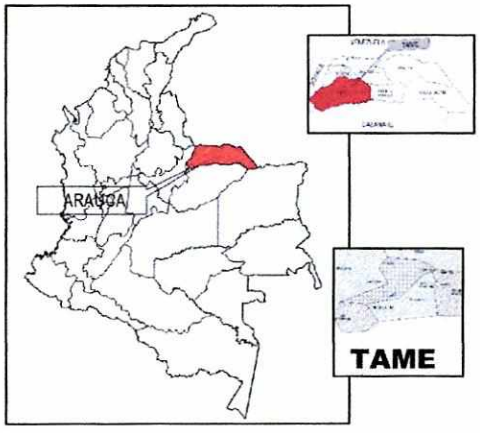
- Establecer criterios estándar para evaluar las amenazas y recomendar medidas de mitigación, a fin de seleccionar las alternativas más adecuadas al proyecto.

2. OBJETIVOS CARACTERIZACION Y DEFINICIONES

2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en la zona urbana del Municipio de Tame, el cual es un Municipio Colombiano del Departamento de Arauca, localizado al suroriente del Departamento de Arauca.

Ilustración 1 localización del municipio de Tame en el departamento de Arauca



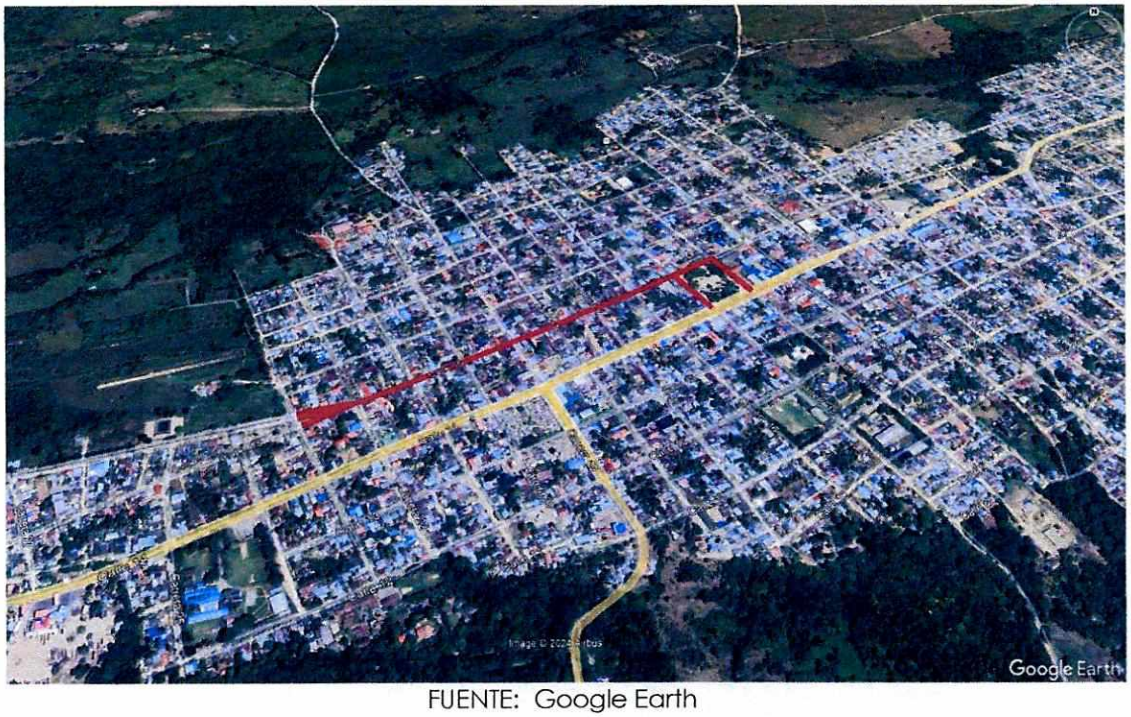
Localización		06°27'32.94" N 71°44'05.22" O	
Altura sobre el nivel del mar		340 m.s.n.m	
Extensión		6.457 km²	
Limites municipio de Tame			
Norte	Municipio de Fortul		
Oriente	Municipio de Puerto Rondón y Municipio de Arauquita		
Sur	Departamento de Casanare	Occidente	Departamento de Boyaca

Fuente: PBOT municipio de Tame

2.2. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA DEL PROYECTO

Las vías a intervenir se encuentran localizadas en la zona urbana del Municipio de Tame, Departamento de Arauca, sobre la Calle 15 entre carreras 14 y 23, Carrera 14 entre calles 14 y 15, y Carrera 15 entre calles 14 y 15.

Ilustración 2 localización especifica del proyecto Municipio de Tame



FUENTE: Google Earth

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto comprende el mejoramiento de las vías especificadas en la localización y la adecuación urbanística, en el Municipio de Tame, Departamento de Arauca: mediante la construcción de la infraestructura vial, construcción de andenes, instalación de redes eléctricas e iluminación, la ampliación de redes de acueducto, alcantarillado sanitario y drenaje vial, lo anterior con el fin de mejorar las condiciones de transitabilidad, revitalizar la vía teniendo en cuenta la importancia que tiene en el Municipio de Tame ya que se encuentra en un espacio con un amplio comercio y se considera como el punto de encuentro histórico para la realización de diferentes eventos culturales.

3. GESTION DEL RIESGO

La definición de riesgo adoptada de la ley 1523 de 2012, Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones, corresponde a un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones

permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.

La gestión de riesgo se constituye en una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población.

La gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano.

En cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, entiéndase: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción, como componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Por su parte, los habitantes del territorio nacional, corresponsables de la gestión del riesgo, actuarán con precaución, solidaridad, autoprotección, tanto en lo personal como en lo de sus bienes, y acatarán lo dispuesto por las autoridades.

3.1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Los principios generales que orientan la gestión del riesgo son:

- Principio de igualdad
- Principio de protección
- Principio de solidaridad social
- Principio de auto conservación
- Principio participativo
- Principio de diversidad cultural
- Principio del interés público o social
- Principio de precaución
- Principio de sostenibilidad ambiental
- Principio de gradualidad
- Principio sistémico
- Principio de coordinación

- Principio de concurrencia
- Principio de subsidiariedad
- Principio de oportuna información

El Ministerio de transporte cita la ley 1523 de 2012 en su artículo 38, sobre el cual se sustenta la obligatoriedad de incorporar un análisis de riesgo dentro de todos los proyectos de inversión, el artículo indica que dicho análisis se debe abordar desde las primeras etapas de la formulación y debe abarcar todos los aspectos asociados al ciclo de vida del proyecto, es decir, el análisis de riesgos no solo debe contemplar los riesgos generados por la construcción de la obra sino por la puesta en servicio y vida útil de la misma.

Complementando esta información, la autoridad ambiental indica además que el nivel de detalle del análisis de riesgo es proporcional al nivel de complejidad del mismo y por tanto debe ser realizado por un profesional idóneo afín a la naturaleza del proyecto.

Respecto nivel de detalle de estos contenidos, la entidad aclara que "En Colombia no existen herramientas, lineamientos o reglamentos que definan los contenidos mínimos de un análisis de riesgo, siendo un ejercicio que está en construcción, en este sentido, las especificaciones deberían ser definidas por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo UNGRD, toda vez que es el ente rector del país frente a la temática".

Así las cosas, el Ministerio en su concepto brindó algunas orientaciones sobre los contenidos específicos de un análisis de riesgos.

- Los riesgos se asocian a la potencial ocurrencia de eventos físicos primorosos de origen natural, socio natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, según lo estipulado en la ley 1523 de 2012.

- Previo al análisis se debe definir un área de influencia específica del proyecto.

- Probabilidad de ocurrencia de eventos naturales sobre la infraestructura.

- Probabilidad de ocurrencia de daños al entorno asociados a la actividad de implantación del proyecto.

- Probabilidad de ocurrencia de daños al entorno asociados a la operación del proyecto.

- Estos riesgos deben contratarse bajo un Análisis de vulnerabilidad e impactos (sociales, económicos y ambientales) sobre la población y su patrimonio en la zona de influencia.

- Diseño e implementación de medidas de reducción.

- Diseño e implementación de medidas de manejo de desastres según los planes de emergencia y contingencia.

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS ESCENARIOS POSIBLES DE RIESGO

4.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

En el municipio de Tame según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial PBOT, el clima que predominante es el tropical lluvioso y de montaña tropical, el primero comprende la mayor parte del territorio y corresponde con la faja altitudinal de los 100 a 1.800 msnm; está relacionado con la ubicación en la zona ecuatorial y la poca elevación sobre el nivel del mar, el segundo se relaciona con los pisos comprendidos entre los 1.800 y 5.000 msnm y aparece en menor proporción del sector occidental.

Estos dos climas se subdividen en cuatro pisos climáticos, el primero es un tipo de clima de sabana periódicamente húmeda (Aw), cubre más del 50% del territorio de Tame y se presenta al sur-oriente de la localidad de Tame, sobre la llanura aluvial de desborde; sus temperaturas son mayores a 18°C todos los meses, precipitaciones alrededor de 1.500 mm y estación seca en invierno. El segundo es un clima húmedo (Am), con lluvias durante todo el año, pero con un periodo menos lluvioso. El tercero es un clima superhúmedo de selva ecuatorial (Af), con lluvias durante todo el año, se presenta en las estribaciones del flanco-este de la Cordillera Oriental, en donde la vegetación es exuberante, lo que favorece una mayor humedad en el aire, la temperatura es mayor a 18°C todos los meses, la precipitación es mayor de 2.500mm, distribuidos durante todo el año, la vegetación es de selva ecuatorial. Y el cuarto es un clima de montaña tropical (G-H), aparece en las partes altas de la Cordillera Oriental, las temperaturas son bajas y disminuyen con la altitud, estando en un promedio de 10°C; el piso altitudinal está por encima de los 1.800 m, comprende los climas húmedos

de tierras templadas, frías, páramo, bosques de niebla y nieves. (Diagnóstico del Plan básico de Ordenamiento Territorial).

4.2. A NIVEL LOCAL

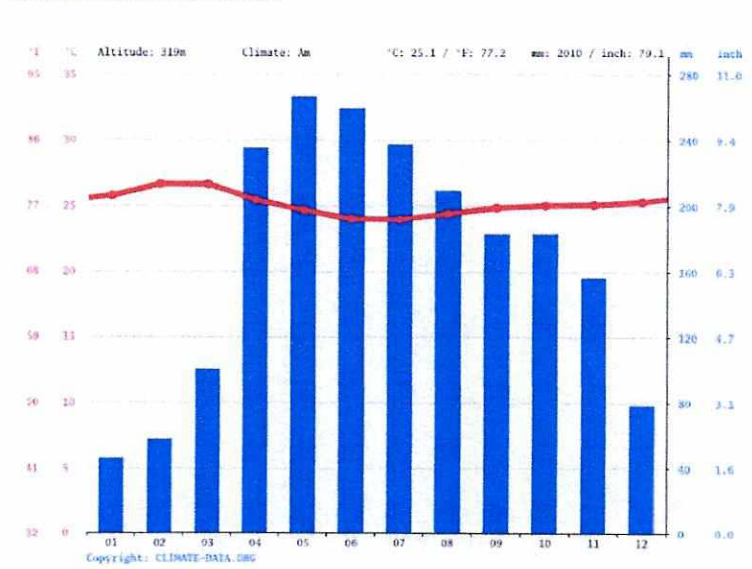
El clima es tropical en Tame. Hay precipitaciones durante todo el año. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Am. La temperatura media anual observada en Tame es de 25.1 °C. La precipitación aproximada es de 2010 mm.

La región de Tame se caracteriza por un clima templado, y la estación estival presenta algunos retos en términos de categorización precisa. La precipitación que se presentan en el municipio de Tame, va variando respecto a los meses del año.

La temporada con precipitaciones fuertes dura aproximadamente 5 meses, que comprende desde el mes de abril hasta el mes de agosto.

La precipitación máxima que se da en el municipio es en el mes de mayo, y la precipitación mínima que se da en el municipio es en el mes de enero.

Ilustración 3 Climograma Arauca



FUENTE: https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/arauca/tame-50348/

4.3. GEOMORFOLOGÍA

Morfológicamente el municipio de Tame presenta tres macro unidades bien definidas: cordillera, piedemonte y llanura, con valiosos ecosistemas de selva tropical. En el municipio de Tame se diferencian tres zonas agroecológicas, la zona montañosa que comprende desde la cota 2.600 a la cota 5.000 m.s.n.m., donde el ecosistema de páramo existente presenta un avanzado estado de deterioro en razón del proceso de protrerización, en el cual pastorea ganado bovino, ovino y equino, estas tierras pertenecen a la zona de protección del Sistema de Parques Nacionales del nevado del Cocuy.

La zona de piedemonte comprende desde los límites de la zona montañosa hasta la formación geológica donde comienzan las terrazas aluviales, esta área cumple una función de amortiguación, zona de riqueza en el aspecto de flora, podológico y fauna. Aunque este ecosistema está siendo alterado constantemente con el fin de ampliar la frontera agrícola y ganadera, existen potreros con pastos mejorados (brachiarias) dedicados a la ganadería semi - intensiva y extensiva en el sur-oriente del piedemonte, ya que son sabanas con pasturas nativas como el kikuyo, se presenta rastrojo alto (4 - 6 mts altura), principalmente sietecueros, Zarza, lulo.

En el casco urbano de Tame se distinguen dos unidades geomorfológicas de ambiente fluvial:

4.3.1. AMBIENTE FLUVIAL

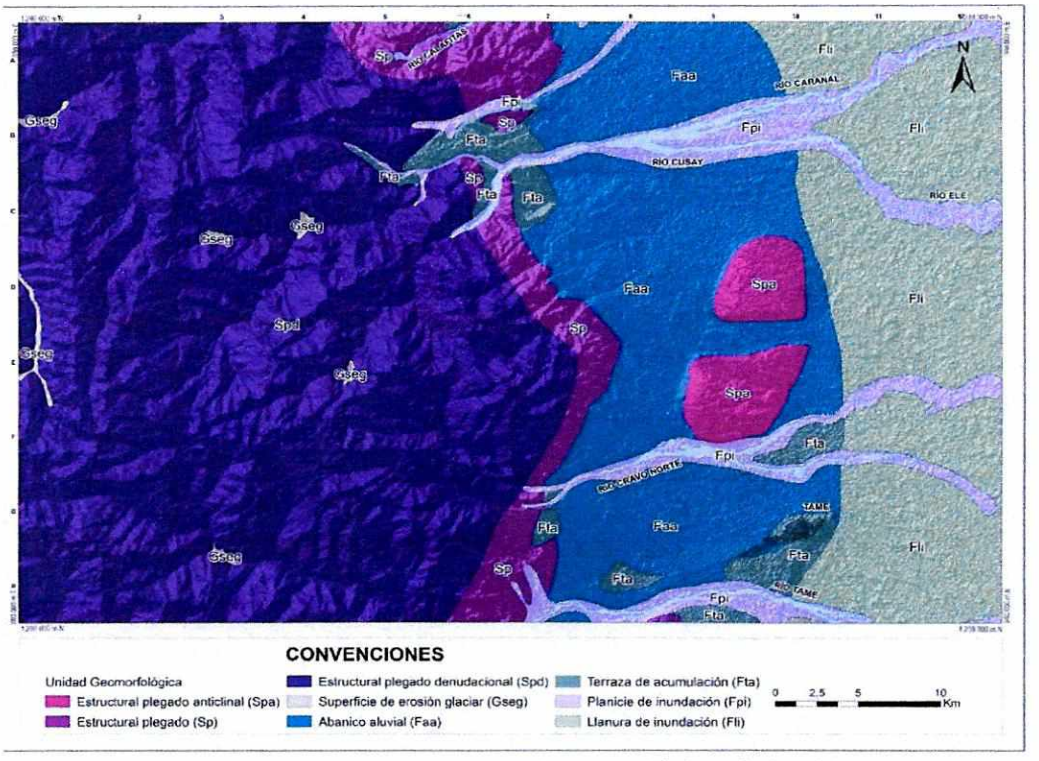
El levantamiento de la cordillera generó una gran cantidad de material que fue transportado por las corrientes de agua hacia las zonas más bajas y planas, el cambio abrupto de la topografía que causó la pérdida de energía de las corrientes provenientes de las montañas, permitió que estas depositaran su carga dando origen a las geoformas que se agrupan en este ambiente.

Abanico aluvial (Faa): Las corrientes que descendieron de las montañas pasaron de estar confinadas en estrechos valles a encontrarse con una zona amplia en la que se dispersaron para depositar su carga en toda la llanura. De esta manera se generan la unidad Abanico aluvial (Faa) que es característica de esta zona y cuya extensión alcanza los 421 km2 de área solamente en la Plancha 138 - Tame.

La unidad tiene relieve plano con pendientes levemente inclinadas hacia el este, extremadamente largas y rectas, por las que pasan drenajes paralelos, de baja densidad, pero muy largos, que van generalmente en la misma dirección de las laderas.

Terrazas de acumulación (Fta): Los últimos eventos de deposición en los que ha disminuido la energía del proceso de orogenia (depósito y erosión), generaron pequeñas terrazas a lo largo de los drenajes modernos y sobre los abanicos antiguos que se diferencian en el mapa como terraza de acumulación (Fta), su extensión es de 71 km2 en la plancha.

Ilustración 4 Mapa de unidades geomorfológicas



Fuente: Plancha 138 - Tame. Servicio Geológico Colombiano.

4.4. ESTRATIGRAFIA

La estratigrafía del Departamento de Arauca está conformada por sedimentitas con edades del Paleozoico al Neógeno y por depósitos fluviales recientes. Debido al escaso cubrimiento cartográfico en el departamento, se presenta la descripción de las unidades de acuerdo con la sección tipo o de referencia.

Las llanuras Orinoquense y Amazonense constituyeron la cuenca de un mar interior que en el transcurso de millones de años se fue rellenando con sedimentos provenientes de la Cordillera Oriental de los Andes y el macizo de Guayana.

Los estudios geológicos dejan saber que en el pleistoceno la Cordillera Oriental se sacudió de abajo hacia arriba causando una intensa erosión de grava, arena y arcilla que, a la manera de un dique, le fue ganando espacio al mar. Las lluvias, los ríos y los vientos continuaron actuando en las modificaciones del relieve. Por la parte del sur, idénticos agentes tectónicos devastaron el flanco norte del macizo de Guayana para llevar material de relleno a la parte plana.

Los levantamientos y plegamientos produjeron una catástrofe hacia el final de la última glaciación: se hundieron suelos que hoy corresponden a Arauca y Casanare, dándoles configuración de batea. El límite de la falla se sitúa en la vaguada el río Meta donde es notorio que los barrancos de la margen derecha son más empinados que los de la izquierda.

Dicho de otra manera, los Llanos de Arauca y Casanare, así como los del Apure, en Venezuela, tomaron una forma cóncava, propia para retener el agua, mientras que los del Meta y el Vichada mantuvieron una forma convexa, de paraguas, que permite un mejor drenaje. Por esta razón. a los segundos se les denomina Orinoquia no inundable o altillanura, mientras a los primeros se les dice Orinoquia inundable.

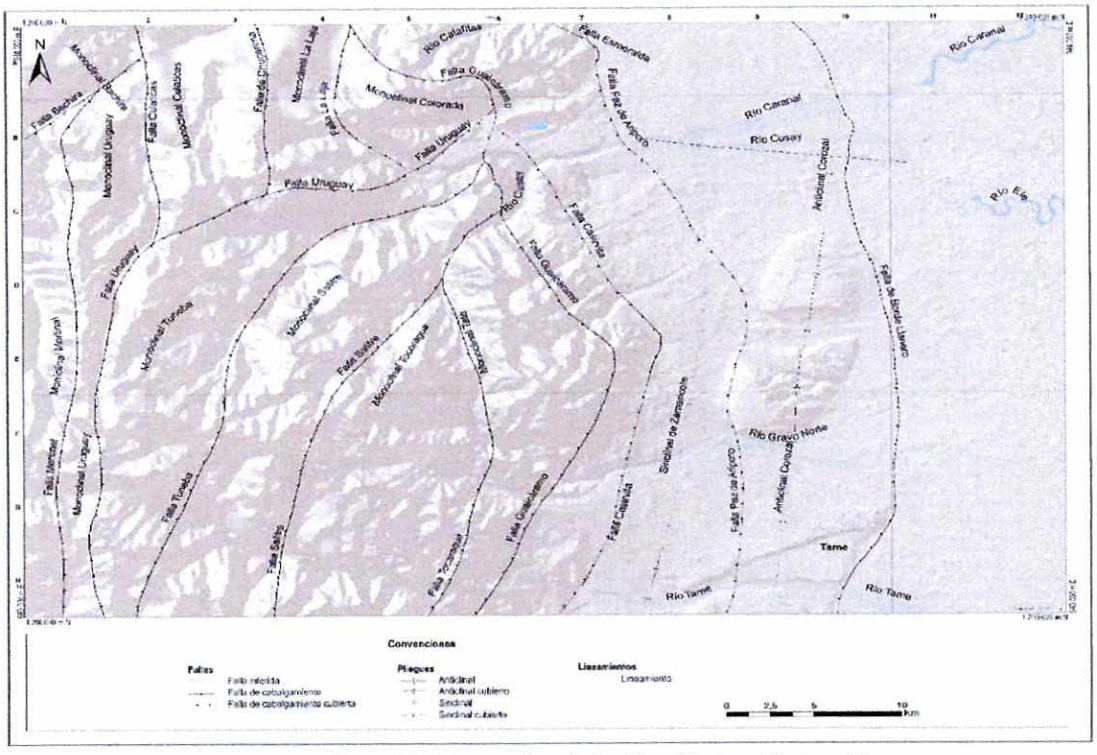
La estratigrafía de la Orinoquía está representada por depósitos cuaternarios y rocas sedimentarias del Terciario, que cubren rocas cristalinas del Precámbrico y sedimentitas del Paleozoico y Cretáceo.

4.5. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

La Cuenca de los Llanos Orientales ha estado sometido por lo menos a dos episodios orogénicos desde el Paleozoico que dieron lugar a 2 unidades estructurales, la primera está relacionada con las formaciones paleozoicas de origen Hercínico, donde se evidencia una tectónica de inversión y la segunda en las formaciones meso-cenozoicas de origen andino donde predomina la inversión parcial de fallas normal (Ecopetrol & Beicip, 1995), que abarcan las provincias de Arauca y Casanare al norte, Meta al sur, Vichada al este y Piedemonte al oeste, el estilo de las provincias estructurales, en los Llanos Orientales está definido por características de la

cobertera que involucra, paleozoica-mesocenozoica ó precámbrico-mesocenozoica.

Ilustración 5 Esquema estructural de la plancha 138 - Tame



Fuente: Plancha 138 - Tame. Servicio Geológico Colombiano.

En la Plancha 138-Tame, se han diferenciado tres zonas con diferente estilo tectónico. La occidental, está limitada al oriente por la Falla Guaicáramo, caracterizada por gran compresión, donde la Cordillera se desplazó hacia el occidente y las rocas de este sector sufrieron plegamientos y posteriormente ruptura, quedando una serie de monoclinales.

La segunda zona, comprendida entre la Falla Guaicáramo y la Falla del Borde Llanero, presenta amplios pliegues, limitados por Fallas inversas o de cabalgamiento. La zona más oriental, limitada por la Falla del Borde Llanero, en superficie presenta zonas planas y en subsuelo según líneas sísmicas, los estratos del terciario, se encuentran horizontales a subhorizontales.

5. ANÁLISIS DE AMENAZAS

El numeral 3 del artículo 4 de la Ley 1523 de 2012 define la Amenaza como "Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas de bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales". En el municipio de Tame se presentan amenazas de origen natural y antrópico.

La identificación de las amenazas presentes en el Municipio de Tame se basa en los resultados del estudio titulado "De Amenazas, Vulnerabilidad y Riesgo por fenómenos naturales y antrópicos en los municipios del departamento de Arauca-Orinoquía Colombiana, como instrumento para la toma de decisiones y ajustes de los planes de ordenamiento territorial". Dicho estudio fue suministrado por Corporinoquia al Municipio de Tame en el año 2021 y complementado con el estudio de inundación para el área urbana y expansión (Geode SAS, 2023) de acuerdo a las áreas requeridas en el Decreto Único Reglamento 1077 de 2015. En donde se identifican las siguientes amenazas:

5.1. AMENAZAS POR INUNDACIONES

Se define la amenaza de inundación como fenómenos ocasionales en la dinámica de las corrientes, donde el incremento de lluvias o del caudal provoca que el nivel del agua supere las orillas, generando inundaciones en zonas cercanas. Se establece que, según las metodologías de zonificación utilizadas, en el municipio de Tame presenta distintos niveles de amenaza, siendo el 36.6% del área sin amenaza aplicable, seguido de un 34.4% de amenaza baja, un 22.7% de amenaza media y un 6.4% de amenaza alta.

En suelo urbano y expansión se tiene total de 399,14 hectáreas en amenaza baja, 137,17 en amenaza media y 72,28 en amenaza alta a la inundación de acuerdo a los resultados del modelamiento hidráulico realizado por GEODE SAS,2023).

Tabla 1 Áreas de carácter prioritario para realización de estudios detallados por encontrarse en amenaza a inundación

Condición	Sector	Barrio	Tratamiento urbano	Nivel amenaza	Área (ha)
Amenaza por Inundación	Sector 1	San Antonio	Desarrollo	Media	0.41519
	Sector 3	El Vergel	Desarrollo	Alta	0.329744
				Media	0.237349
		Urbanización Villa Gabriela	Desarrollo	Alta	0.330447
				Media	0.579376
		Sin barrio asignado	Desarrollo	Alta	0.131081
				Media	0.32596
	Sector 4	Sin barrio asignado	Desarrollo	Alta	0.103241
				Media	0.198855

Fuente: PBOT Tame 2023

Teniendo en cuenta la información de la tabla 1, el sector donde se ejecutará el proyecto, no se encuentra en amenaza por inundación.

5.2. AMENAZAS POR REMOCIÓN EN MASA EN ZONA URBANA

La zona urbana de Tame se encuentra construida en gran parte sobre rocas de la Formación Cometa, destacando una estructura inclinada al noroccidente. En el costado suroriental, se ubica un escarpe con dirección suroccidente-nororiente, el cual presenta inclinaciones variables de hasta 70 grados y longitudes menores a 70 metros. Este escarpe, cubierto en su mayoría por rastrojos, bosque primario y pastos, es considerado susceptible a movimientos en masa.

Tabla 2 Áreas de carácter prioritario para realización de estudios detallados por encontrarse en amenaza a inundación

Condición	Sector	Barrio	Tratamiento urbano	Nivel amenaza	Área (ha)
Amenaza por remoción en masa	Sector 2	Asentamiento La Itibana	Consolidación	Alta	0.027289
			Mejoramiento integral	Alta	0.233687
		Mariscal Sucre	Consolidación	Alta	0.31036
			Mejoramiento integral	Alta	0.025589
		Porvenir	Consolidación	Alta	0.080422
	Sector 3	Hogar Juvenil Campesino	Consolidación	Alta	0.442678
		San Miguel	Consolidación	Alta	0.061217
		Sin barrio asignado	Consolidación	Alta	0.170904

Fuente: PBOT Tame 2023

Teniendo en cuenta la información de la tabla 2, el sector donde se ejecutará el proyecto, no se encuentra en amenaza por remoción en masa.

5.3. AMENAZA SÍSMICA

La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que parámetros como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producidos por un sismo, superen o igualen un nivel de referencia.

De acuerdo al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Decreto 926 del 16 de marzo de 2010). "Los movimientos sísmicos de diseño se definen en función de la aceleración pico efectiva, representada por el parámetro Aa, y de la velocidad pico efectiva, representada por el parámetro Av, para una probabilidad del diez por ciento (10%) de ser excedidos en un lapso de cincuenta años. Teniendo en cuenta estos conceptos se definen los grados de amenaza Sísmica como se muestra en la tabla 2.

- Zona de amenaza sísmica baja: Es el conjunto de lugares en donde tanto Aa como Av son menores o iguales a 0.10.

- Zona de amenaza sísmica Media: Es el conjunto de lugares en donde Aa o Av, o ambos, son mayores de 0.10 y ninguno de los dos excede 0.20.

- Zona de amenaza sísmica alta: Es el conjunto de lugares en donde Aa o Av, o ambos, son mayores que 0.20.

Tabla 3 Nivel de amenaza según valores Aa y Av

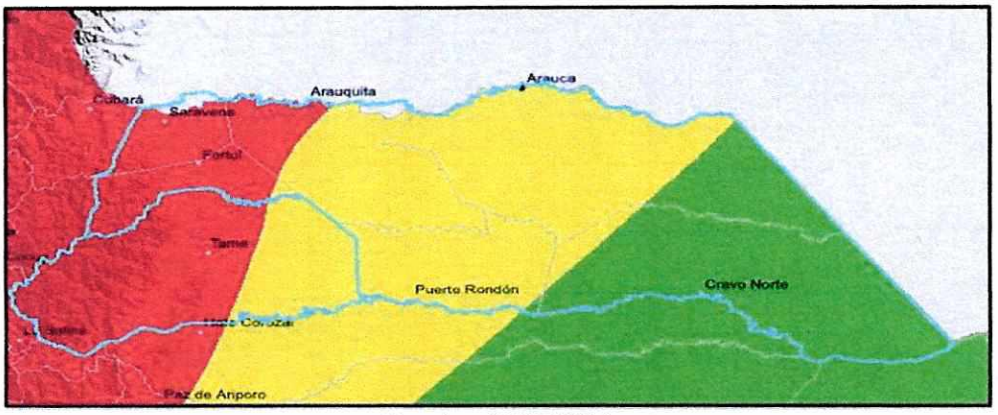
MAYOR VALOR ENTRE Aa. y Av.	AMENAZA SÍSMICA
0.50 0.45 0.40 0.35 0.30 0.25	ALTA
0.20 0.15	MEDIA
0.10 0.05	BAJA

FUENTE: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Titulo A. MAVDT, Decreto 926 del 19 de marzo de 2010

5.3.1. ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA SÍSMICA

De acuerdo a la zonificación de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR- 10, se establece que el municipio de Tame se encuentra en las zonas de amenaza sísmica Media y Alta. En la figura 6 se presenta la zonificación de amenaza sísmica de forma general para el Municipio de Tame.

Ilustración 6 Mapa de amenaza Sísmico general del Municipio de Arauca



Fuente: SGC 2024

Teniendo en cuenta la información de la tabla 3 y de la ilustración 6, el sector donde se ejecutará el proyecto, se encuentra en AMENAZA SISMICA INTERMEDIA - ALTA.

Según la ilustración 7 el municipio de Tame se han presentado solo dos eventos significativos a lo largo de su historia de monitoreo sísmico.

Ilustración 7 Epicentros cercanos al municipio de Tame.



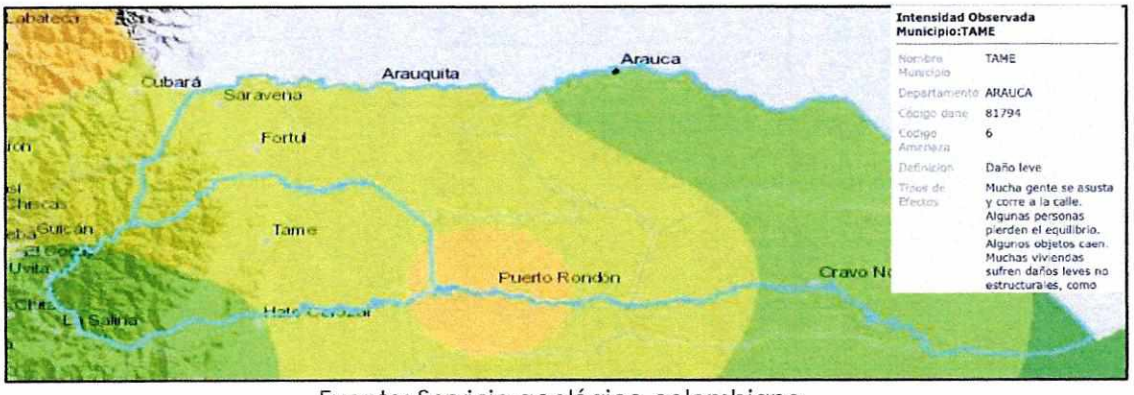
No.	Fecha del sismo	Hora local	Lat.	Long.	Magnitud	Prof. (km)	Centro poblado	Int. sitio	Int. Máx.	Área epicentral
1	1807/02/17	12:02	6.5	-71.7	5.5	15	Tame	7	7	Tame, Arauca
2	2023/08/17	12:04	4.42	-73.63	6.1	13	Tame	5	7	San Juanito, Meta

Fuente: SGC 2024

La intensidad sísmica máxima observada del municipio de Tame mostrada en la ilustración 8 se califica con una definición de daño leve, según lo

establecido por el servicio geológico colombiano donde aplican un código de amenaza de 6.

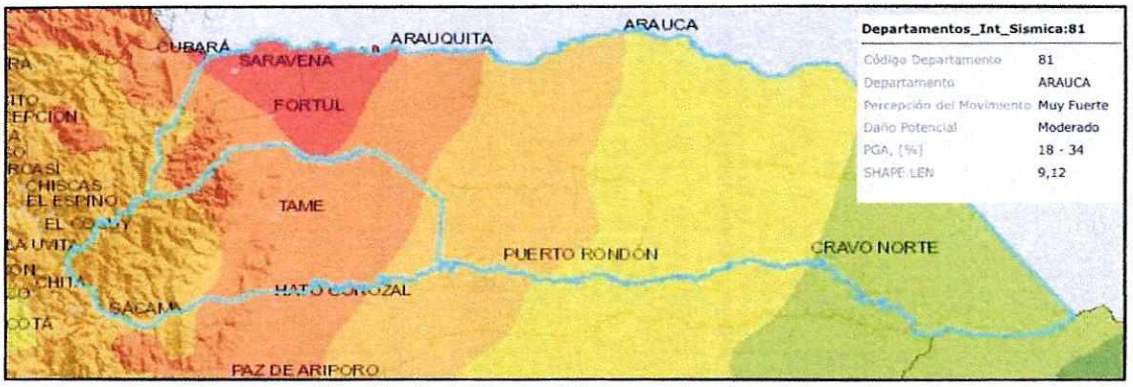
Ilustración 8 Intensidad Sísmica Observada en el Municipio.



Fuente: Servicio geológico colombiano

Según la ilustración 9 el municipio de Tame se encuentra en una zona donde su intensidad sísmica esperada y percepción del movimiento es muy fuerte, evalúa como un daño potencial moderado.

Ilustración 9 Intensidad Sísmica Esperada en el Municipio.



Fuente: Servicio geológico colombiano

5.4. AMENAZAS NATURAL DE SEQUIA

La Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación y la Sequía (CNUID), define a la sequía como el fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras. Pero una definición más amplia de sequía es una insuficiencia en la disponibilidad de agua en una región determinada, por un periodo de tiempo

prolongado para satisfacer las necesidades de los componentes físico bióticos locales, las necesidades dependen de los diferentes requerimientos de la población, animales, plantas, su modo de vida y usos del suelo.

5.4.1. DESCRIPCIÓN DE AMENAZA DE SEQUÍA EN EL MUNICIPIO DE TAME

La amenaza de sequía es actualmente uno de los fenómenos más importante a tener en cuenta en el municipio de Tame con miras a prevenir y/o mitigar los efectos que pueda causar a corto, mediano y largo plazo. La sequía es clasificada como uno de los fenómenos potencialmente peligroso al igual que las inundaciones, incendios forestales, sismos y otros fenómenos.

Según el Sistema de información ambiental de Colombia (SIAC), el termino sequía puede referirse a sequía meteorológica (período de precipitaciones muy inferiores a los niveles normales), sequía hidrológica (deficiencia en el caudal de ríos y en los niveles de agua de ríos, lagos y capas freáticas), sequía agrícola (período de baja humedad del suelo) y sequia ambiental (una combinación de las anteriores).

En el territorio del municipio de Tame se evidencia los siguientes tipos de sequía:

- **Sequía Meteorológica:** Manifestada en el municipio de Tame debido al régimen climático de tipo mono modal, en el cual durante los meses de enero hasta mediados de abril el periodo de precipitaciones es menor, denominada la época de verano y se presentan igualmente altas temperaturas y vientos fuertes. Este tipo de sequía de tipo estacional es característica de estas regiones tropicales y se espera para cada año en la misma época este comportamiento a causa de los patrones de circulación atmosférica. En la última década esta circulación atmosférica se ha visto modificada por los efectos del cambio climático a nivel global.

- **Sequía Hidrológica:** Se presenta de manera generalizada en todo el municipio de Tame, afectando de manera directa el sistema hídrico que irriga el territorio del municipio. Los diferentes ríos, caños, lagunas, esteros han venido presentando a lo largo de los años un deterioro paulatino y generalizado debido a muchos factores dentro de los que se destacan la Producción petrolera y el aumento de cultivos de ciclo corto.

- **Sequía Agrícola:** Este tipo de sequía representa grandes pérdidas para el sector productivo principalmente la agricultura, ya que la falta de humedad de los suelos no permite un desarrollo normal y eficiente de los cultivos. La sequía agrícola afecta principalmente el corregimiento de todos los santos, considerado la despensa agrícola del municipio de Tame.

- **Sequía Ambiental:** Esta sequia es la combinación de las anteriores y los últimos años se había manifestado en algunos sectores del municipio, pero en el primer cuatrienio (enero, febrero, marzo, abril) de 2014 se evidencio por toda la extensión territorial del municipio, afectando principalmente al sector ganadero, flora, fauna y la población que habita en el sector rural.

5.4.2. ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA DE SEQUIA EN EL MUNICIPIO DE TAME

Susceptibilidad:

Por factores climáticos y fenómeno del niño. El municipio de Tame al igual que el oriente del país ha venido sufriendo los últimos años los efectos del cambio climático a nivel mundial. El fuerte verano presentado durante el primer cuatrienio del 2013 y 2014 son evidencia clara de que la sequía tiende a aumentar en extensión, severidad y duración.

Las variaciones climáticas magnificadas por el fenómeno del niño traen graves consecuencias en el territorio como la disminución del periodo de lluvias, aumento de las temperaturas todo esto hace que se incremente la amenaza de desabastecimiento de agua y que aumente la probabilidad de ocurrencia de incendios de la cobertura vegetal.

El sector donde se ejecutará el proyecto, se encuentra en AMENAZA DE SEQUIA BAJA.

5.5. AMENAZAS ANTRÓPICO TECNOLÓGICA (CONTAMINANTE)

5.5.1. AMENAZAS ANTRÓPICO TECNOLÓGICA POR MANEJO INAPROPIADO DE CILINDROS DE GAS Y GASOLINA

Se entiende como amenaza tecnológica, la situación potencial dentro de una actividad, tarea u obra realizada por el hombre capaz de causar daños a la propiedad, a las personas o al medio ambiente, en el caso de

los cilindros de gas y las gasolineras causan un peligro potencial debido a la inadecuada manipulación de estos combustibles en su comercialización o distribución.

Teniendo en cuenta la información, el sector donde se ejecutará el proyecto, se encuentra en AMENAZA BAJA POR MANEJO INAPROPIADO DE CILINDROS DE GAS Y GASOLINA.

5.6. AMENAZAS ANTRÓPICO SOCIAL

5.6.1. AMENAZA ANTRÓPICO SOCIAL POR ATENTADOS TERRORISTAS

En el caso del municipio de Tame se ha identificado la confrontación armada como un determinante de dicha amenaza. en consecuencia, de un histórico conflicto en donde los grupos al margen de la ley, frecuentemente utilizan mecanismos de artefactos explosivos para realizar ataques a la institucionalidad del municipio que repercuten tanto en la población como en la infraestructura municipal.

Este tipo de amenaza antrópica se presenta como un fenómeno generado por los desequilibrios y contradicciones sociales, que puede provocar grandes y masivos daños. Actualmente se define como terrorismo el uso sistemático del terror, mediante el cual se persigue la destrucción del orden establecido. Para la Organización de Naciones Unidas el terrorismo corresponde a (NATIONS, 1937). Algunas de las acciones terroristas más recurrentes en el municipio de Tame se encuentran representadas en actos de hostigamiento, actos de sabotaje, emboscadas, retenes, enfrentamientos, asaltos a entidades y ataques a sus instalaciones.

Sin embargo, como el carácter del presente documento corresponde a la zonificación territorial de las amenazas y en consecuencia la determinación del riesgo, el análisis estará enfocado a las actividades terroristas que generan repercusiones el espacio físico territorial, como los ataques a entidades, infraestructura y espacio público.

Por lo general, dichos ataques se encuentran relacionados con artefactos explosivos como bombas con temporizador activados a distancia, bombas trampa, que han sido utilizados tanto en contra de la fuerza pública y la institucionalidad, para presionar paros armados y, en el trasfondo, se convierte en un mensaje a la población acerca del mantenimiento de la presencia del grupo al margen de la ley en el municipio.

El municipio de Tame ha presentado históricamente altos niveles de violencia, relacionados con una debilidad estatal, su proximidad de la frontera y la presencia de hidrocarburos, que en la actualidad se configuran dos contextos de confrontación en el municipio (DIH O. d. 2011, pág. 6)

Todo este panorama se encuentra intrínsecamente ligado a eventos en la que los grupos armados ejercen violencia contra la población y en general todo aquello que representa oposición. De manera que su presencia se asimila a un ejercicio de control social bajo el terror.

Una vez analizada la información como el contexto histórico y social del municipio se plantean tres niveles de amenaza por explosión de artefactos detonados desde Motos, bicicletas, vehículos pequeños, paquetes abandonados. Tanto en el casco urbano como rural, descrito en la tabla 4.

Tabla 4 Clasificación de amenazas antrópicas (terrorismo)

Amenaza Alta	Zona mortal de la onda explosiva, Se considera 30 mts de distancia a la redonda de las infraestructuras identificadas. A esta distancia Los fragmentos producto de la onda explosiva se desplazan en una especie de proyección cónica y constituye una de las mayores amenazas letales para las personas.
Amenaza Media	Peligro por la caída de vidrios y otros materiales producto de los efectos de la onda explosiva: 380 mts de distancia a la redonda de las Infraestructuras Identificadas. Constituye todos los daños colaterales de la explosión.
Amenaza Baja	Toda la zona urbana y rural: debido a que todo el municipio de Tame se encuentra dentro de zona de conflicto armado, no se puede descartar ningún lugar con amenaza de atentados. En esta medida en el municipio no existen zonas con riesgo nulo de amenaza correspondiente a terrorismo.

El sector donde se ejecutará el proyecto se encuentra en AMENAZA ANTRÓPICO SOCIAL POR ATENTADOS TERRORISTAS: BAJA.

5.7. AMENAZAS ANTRÓPICO SOCIAL DE INCENDIOS FORESTALES

Un incendio forestal se define como el fuego que se propaga, sin control sobre la cobertura vegetal, cuya quema no estaba prevista. La amenaza por incendio forestal constituye un peligro latente que representa la posible manifestación de un incendio de cobertura vegetal, de origen natural, socio-natural o antropogénico, en un territorio particular, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente.

Las condiciones climáticas de régimen mono modal predominante en la región hacen que, en época de verano o época seca principalmente durante los meses de enero, febrero, marzo y comienzos de abril, aumente la incidencia de incendios en la zona.

La razón fundamental es que este periodo de intensa sequía coincide así mismo con el aumento en la temperatura y fuertes vientos que para este periodo soplan del suroeste al noroeste. Así mismo esta época es la preferida de los cultivadores de la región para realizar quemas de áreas de sabana que están destinadas para cultivos; tradicionalmente los campesinos de la región justifican estas quemas con el hecho de que si no se quema los cultivos no tendrán la misma productividad y debido principalmente a las condiciones climáticas en esta época, estas quemas se salen de control, originando grandes incendios.

El sector donde se ejecutará el proyecto, se encuentra en AMENAZAS ANTRÓPICO SOCIAL DE INCENDIOS FORESTALES: BAJA.

6. ANALISIS DE RIESGOS

En cumplimiento del mandato legal establecido en el artículo 38 de la ley 1523 de 2012, que hace referencia a la incorporación de un análisis de riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública, se procede a elaborar el respectivo análisis teniendo en cuenta la complejidad y naturaleza del presente proyecto. Para delimitar el alcance del análisis se considera oportuno citar el contenido del mencionado artículo, el cual predica:

Artículo 38. Incorporación de la gestión del riesgo en la inversión pública. Todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorio, bien sea a nivel nacional. departamental. distrital o municipal, deben incorporar apropiadamente un análisis de riesgo de desastres cuyo nivel de detalle estará definido en función de la complejidad y naturaleza del proyecto en cuestión. Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional.

Parágrafo. Todas las entidades públicas y privadas que financien estudios para la formulación y elaboración de planes, programas y proyectos de desarrollo regional y urbano. incluirán en los contratos respectivos la obligación de incorporar el componente de reducción del riesgo y deberá

consultar los lineamientos del Plan aprobado de Gestión del Riesgo del Municipio o el Departamento en el cual se va ejecutar la inversión. Con este Marco normativo se procede a contextualizar de lo que la administración pública a definido como riesgo. Pues bien, se define el riesgo como aquel o aquellos eventos inciertos que pueden llegar a suceder en el futuro, dentro del horizonte de ejecución del proyecto, y en este caso representaran efectos de diferente magnitud en uno o más de los objetivos. Al igual que en el análisis del problema central o necesidad social identificada inicialmente, el análisis de riesgos involucra una revisión de las causas que generan su presencia, así como de las implicaciones o impactos que acarrearían el hecho de llegar a concretarse cada uno de estos en algún momento del tiempo, para el cumplimiento del objetivo general.

Habiendo definido el concepto básico de lo que significa un riesgo, se aborda a continuación el tema del análisis de riesgo. Sobre el particular el Departamento Nacional de Planeación ha expresado: "El estudio de riesgo tiene como objeto identificar y analizar los riesgos que puedan afectar el diseño y el desarrollo de un proyecto de inversión y/o los riesgos que este pueda generar en su entorno. lo anterior como base para formular las medidas de prevención y mitigación conducentes a reducir la vulnerabilidad del proyecto y/o las consecuencias de los riesgos que este pueda generar desde el punto de vista ambiental, económico, social y cultural.

De esta manera el análisis de riesgo es una herramienta útil para la toma de decisiones y un insumo importante en la etapa de pre-inversión y planeación de los proyectos. Para este análisis se deben conformar los escenarios de riesgo técnicamente predecibles para cada alternativa de solución, de acuerdo con las amenazas conocidas para la zona del proyecto y con la vulnerabilidad ante dichas amenazas y generaría la alternativa de solución evaluada, Es importante resaltar los costos de las acciones de prevención o mitigación deben estar incluidos dentro del costo total de las alternativas de solución. Así las cosas, se considera que para dar cumplimiento a la obligación contenida en el Artículo 38 de la ley 1523 de 2012, es oportuno acoger las recomendaciones del Departamento Nacional de Planeación, arriba citadas. Con base en tales orientaciones se procede a elaborar la siguiente Matriz:

Matriz de análisis de riesgo

Nombre del proyecto	" MEJORAMIENTO Y ADECUACION DE LA RED VIAL Y URBANISMO EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA."	Código BPIN	
Responsable del diligenciamiento	EDWAR ENRIQUE PORTILLO RUEDA	Cargo	Profesional de Universitario SIFID-Arauca
E-mail	obras@arauca-arauca.gov.co	Teléfono de contacto	

Sector del proyecto Oxl

Energía		Agua Potable y Saneamiento		Educación		Salud		Transporte	x

Identificación de las amenazas

¿Existen antecedentes de amenazas en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?	

¿Cuáles?		Tipo de evento	Fuente de información	¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto? (si existe, indique Nombre del documento / Fuente de información)
Sismos	No			
Tsunami	No			
Erupción volcánica	No			
Huracanes	No			
Vendavales	No			
Erosión costera	No			
Aumento del nivel del mar	No			
Olas de calor	No			
Movimientos en masa	Si	Natural	Estudios de zonificación de amenazas	
Avenidas torrenciales (avalanchas)	No			
Inundaciones	Si	Natural	Estudios de zonificación de amenazas	
Incendios forestales	No			
Incendios estructurales	No			
Derrames de hidrocarburos	No			
Contaminación	No			
Otro.¿Cuál?	No			
Acciones violentas y/o perturbaciones públicas	Si	Social	Documentos de Antecedentes	
Indique el nombre de la otra amenaza				
Indique el nombre de la otra amenaza				

¿De acuerdo a la información técnica existente, hay probabilidad que durante la ejecución del proyecto o durante su vida útil, pueda presentarse alguna de las amenazas identificadas en las preguntas anteriores?	No
¿La información existente y disponible sobre ocurrencia de amenazas en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto es suficiente para tomar decisiones relacionadas con la formulación del mismo?	Si

Evaluación de las amenazas

Cuadro 2. Valoración de la amenaza con base en frecuencia e intensidad

Amenaza por tipo de evento		Frecuencia* (a) Siendo 0 ocurrencia en el largo plazo y 4 una ocurrencia en el muy corto plazo					Intensidad** (b) Siendo 0 afectación por amenaza leve y 4 alta					Valoración Amenaza
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	(Alta-Media-Baja)
Naturales	Sismos		1									1
	Tsunami	0										0
	Erupción volcánica	0										0
	Huracanes	0										0
	Vendavales	0										0
	Erosión costera	0										0
	Aumento del nivel del mar	0										0
	olas de calor	0										0
Socio naturales	Movimientos en masa		1					1				1
	Avenidas torrenciales (avalanchas)	0										0
	Inundaciones		1					1				1
	Incendios forestales	0										0
Antrópicos	Incendios estructurales	0										0
	Derrames de hidrocarburos	0										0
	Contaminación	0										0
Otras:	Acciones violentas y/o perturbaciones públicas		1					1				1
	<Indique el tipo de evento>											
	<Indique el tipo de evento>											

"El análisis de vulnerabilidad permite identificar criterios técnicos que deben ser considerados en el diseño y propuesta del proyecto, para reducir la fragilidad y aumentar la resiliencia ante las amenazas a las que está expuesto el proyecto".
DNP - Min Ambiente
Guía para la incorporación del análisis de riesgo de desastres en proyectos de inversión

Cuadro 4. Criterios de verificación para el análisis cualitativo de vulnerabilidad			
Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI/NO	Escala	Nivel
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	No	1	Está Expuesto
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)	SI/NO	0	
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	Fragilidad baja
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	Si	0	
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	Si	0	
Vulnerabilidad por resiliencia	SI/NO	0	
¿El diseño y propuesta del proyecto dispone de seguros ante desastres?	No	2	Resiliencia baja
¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y organizativos (plan de contingencia) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? **(Aplica para proyectos que se enmarquen en el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)**	No		
Total susceptibilidad		2	

*Ley 1523 de 2012 Artículo 42. Análisis específicos de riesgo y planes de contingencia.
Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento.

Cuadro 8. Valoración del nivel de riesgo del proyecto		
Nivel de riesgo	**Descripción**	**S/N**
Alto	El proyecto es altamente susceptible de verse afectado por condiciones de riesgo y debe incorporar medidas de reducción de la vulnerabilidad. (Tenga en cuenta que si el costo de incorporar estas medidas es muy alto en relación con la inversión que pretende hacerse el proyecto no es sostenible.)	NO
Medio	El proyecto tiene condiciones de riesgo que lo hacen vulnerable, y se deben incorporan las medidas de reducción de vulnerabilidad, para que este sea sostenible y pueda viabilizarse.	NO
Bajo	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.	SI

Total susceptibilidad	Fragilidad	Resiliencia	Total
	0	2	2
Total vulnerabilidad	**Exposición**	**Susceptibilidad**	**Total**
	1	2	3
Índice de riesgo	**Amenaza**	**Vulnerabilidad**	**Total**
	2	3	6

Nivel de riesgo	Valoración de la escala	Interpretación
Bajo	4,41	El proyecto no presenta riesgos significativos en su ejecución.

Medidas de reducción de vulnerabilidad
Tener en cuenta las temporadas de lluvias
Reprogramar actividades de ejecución de obra
Contar con equipo necesario para la evacuación de aguas estancadas
Realizar actividades alternas, que no sean afectadas por las lluvias

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los fenómenos naturales no son predecibles, por lo que es importante evaluar los efectos y si éstos causan daños severos a la infraestructura vial, entonces deben reducirse dichos efectos por medio de medidas de mitigación adecuadas, las cuales deben adoptarse antes del impacto de un evento, de esta manera se estará manejando las amenazas y no permitiéndoles que se conviertan en desastres.

Las medidas de mitigación que se implementen deben ser adecuadas para cada tipo de desastre y se deberán aplicar según sean el diagnóstico y al grado de daño que el fenómeno natural produzca.

Se recomienda que se adopten niveles aceptables de vulnerabilidad a los peligros naturales basados en los niveles de resiliencia que tienen las vías y el mantenimiento de las mismas.

Es necesario que las unidades de planificación del proyecto fortalezcan la capacitación de su personal técnico y tomadores de decisiones en la gestión del riesgo y vulnerabilidad a peligros naturales.

La construcción del proyecto disminuye la vulnerabilidad de las mismas, puesto que son obras de mejoramiento que ayudan a fortalecer la capacidad de respuesta a los agentes climáticos extremos, mitigando la magnitud de los daños que suelen causarse por la presencia de ellos.

El sector donde se ejecutará el proyecto presenta las siguientes amenazas:

- Amenaza por inundación: Baja.
- Amenaza por Remoción de masa: Baja
- Amenaza Sísmica Intermedia - Alta.
- Amenaza por Sequía: Baja.
- Amenaza por Manejo Inapropiado De Cilindros De Gas Y Gasolina: Baja.
- Amenaza Antrópico Social Por Atentados Terroristas: Baja.
- Amenazas Antrópico Social De Incendios Forestales: Baja.

EDWAR ENRIQUE PORTILLO RUEDA
Profesional Universitario
Secretaria de Infraestructura Física Departamental

LA SUSCRITA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEPARTAMENTAL

CERTIFICA

Que los Productos arrojados por los estudios, diseños y especificaciones técnicas del proyecto denominado **MEJORAMIENTO Y ADECUACIÓN DE LA RED VIAL Y URBANISMO EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA**, cuenta con un Plan de Gestión del Riesgo elaborado e incorporado, cuyo resultado genera que el proyecto no representa riesgo alguno por factores medioambientales, de salubridad, seguridad, idoneidad e integridad para quienes desarrollen uso de las obras del proyecto.

En este sentido se manifiesta que el proyecto cuenta con estudios y diseños elaborados por profesionales idóneos de cada área, que garantizan su funcionalidad y operatividad durante su vida útil y cuentan con sus estudios sísmicos, geológicos, hidrológicos, hidráulicos, estructurales y eléctricos que minimizan los factores de riesgo durante la operación.

Por lo anterior se manifiesta que el Plan de Gestión del Riesgo del proyecto y los estudios y diseños debidamente avalados con memorial de responsabilidad de quien los elaboró, conforman el Plan de Contingencias y permiten asegurar la integridad física de quienes hagan uso de la infraestructura vial para la movilidad vehicular y peatonal.

Dado en el Municipio de Arauca, Departamento de Arauca, a los VEINTISEIS (26) días del mes de Septiembre de 2024.

Cordialmente,

Dariana Manosalva Z

EVERYN DARIANA MANOSALVA ZOCADAGÜÍ
Secretaria de Infraestructura Física Departamental

EDWAR ENRIQUE PORTILLO RUEDA
Profesional Universitario
Secretaria de Infraestructura Física Departamental

GOBERNACIÓN DE ARAUCA
Calle 20 Carrera 21 Esquina, Telefax 8851946; Código Postal 810001
Arauca-Arauca (Colombia). E-mail: archivogeneral@arauca.gov.co
NIT. 800102838 - 5