



Ajuste y actualización del
**Plan de Gestión del
Riesgo de Desastres
de Santiago de Cali**



EQUIPO DIRECTIVO

Jorge Iván Ospina Gómez

Alcalde de Santiago de Cali

Presidente del Consejo Municipal de
Gestión del Riesgo de Emergencias y
Desastres

Rodrigo Zamorano Sanclemente

Secretario de Gestión del Riesgo de
Emergencias y Desastres
Coordinador del Consejo Municipal
de Gestión del Riesgo de
Emergencias y Desastres

Oscar Antonio Orejuela Osorio

Subsecretario para el Conocimiento y
la Reducción del Riesgos

Srahyrlandy Rocío Díaz Sánchez

Subsecretaria para el Manejo de
Desastres

EQUIPO FORMULADOR DEL AJUSTE Y ACTUALIZACIÓN

Nathalie García Millán

Geógrafa – Magister en Geofísica

Johan Vásquez Collazos

Geógrafo

Silvia Elena Rodríguez Ortiz

Administradora Ambiental

Zully Maritza Burbano Angulo

Geógrafa

Óscar Iván Ramos

Técnico



TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	7
CAPÍTULO I GENERALIDADES.....	11
1.1. CONTEXTUALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE SANTIAGO DE CALI.....	12
1.2. CONCEPTUALIZACIÓN.....	16
1.3. MARCO NORMATIVO SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. 23	
1.3.1. POLÍTICA NACIONAL SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	25
1.3.2. SISTEMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (SNGRD)	38
1.3.3. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DEL RIESGO A NIVEL DEPARTAMENTAL Y LOCAL	43
BIBLIOGRAFÍA	45
CAPÍTULO II –SEGUIMIENTO AL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI AÑO 2019	49
2.1. INTRODUCCIÓN.....	50
2.2. MARCO METODOLÓGICO PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PGRD DE SANTIAGO DE CALI AÑO 2019	52
2.3. ESTRUCTURA DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO (DECRETO 4112.010.20.0170 DE 2019).....	54
2.4. ELEMENTOS DEL PLAN DE DESARROLLO 2020-2023.....	61
2.5. SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PGRD 2019	70
2.5.1. SEGUIMIENTO EN LA EJECUCIÓN POR OBJETIVOS DEL PGRD 2019.	71
2.5.2. SEGUIMIENTO EN LA EJECUCIÓN POR PROGRAMAS DEL PGRD 2019	
75	
2.5.3. SEGUIMIENTO EN LA EJECUCIÓN POR ESCENARIO DE RIESGO PRIORIZADO EN EL PGRD DEL 2019	80
BIBLIOGRAFÍA	85
CAPÍTULO III – INCIDENCIA DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA MATERIALIZACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES.....	86
3.1. MARCO CONTEXTUAL	87

	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI



3.1.1. CONTEXTO INTERNACIONAL	87
3.1.2. CONTEXTO NACIONAL.....	107
3.1.3. CONTEXTO LOCAL	133
3.2. MARCO NORMATIVO.....	156
3.3. MARCO CONCEPTUAL.....	161
3.4. CAMBIO CLIMÁTICO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA.....	166
3.5. GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	171
3.6. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN SANTIAGO DE CALI.....	177
BIBLIOGRAFÍA	179
CAPÍTULO IV – ESCENARIOS DE RIESGO POR FENÓMENOS SOCIONATURALES DE SANTIAGO DE CALI	183
4.1. ESCENARIOS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIÓN FLUVIAL Y PLUVIAL EN SANTIAGO DE CALI.....	184
4.1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	192
4.1.2. MARCO NORMATIVO.....	195
4.1.3. ANTECEDENTES – EVENTOS HISTÓRICOS.....	198
4.1.4. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL Y PLUVIAL	217
4.1.5. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA	297
BIBLIOGRAFÍA	331
4.2. ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES O DE LA COBERTURA VEGETAL (ICV)	335
4.2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	335
4.2.2. MARCO NORMATIVO.....	343
4.2.3. ANTECEDENTES DEL ESCENARIO DE INCENDIOS FORESTALES O DE LA COBERTURA VEGETAL (ICV)	351
4.2.4. EVENTOS DE INCENDIOS FORESTALES O ICV PRESENTADOS EN SANTIAGO DE CALI DURANTE TEMPORADA SECA CON INFLUENCIA DEL FENÓMENO DE EL NIÑO 2023	380
4.2.5. ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES O DE LA COBERTURA VEGETAL - ICV	403
BIBLIOGRAFÍA	410



4.3. ESCENARIO DE RIESGO SÍSMICO	417
4.3.1. MARCO CONCEPTUAL.....	418
4.3.2. MARCO NORMATIVO.....	429
4.3.3. CONTEXTO DE LA AMENAZA SÍSMICA.....	431
4.3.4. ANTECEDENTES DE EVENTOS HISTÓRICOS.....	448
4.3.5. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO SÍSMICO.....	455
4.3.6. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO SÍSMICO	456
BIBLIOGRAFÍA	482
CAPÍTULO V – ESCENARIO DE RIESGO TECNOLÓGICO DE SANTIAGO DE CALI .	486
5.1. INTRODUCCIÓN.....	487
5.1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	488
5.1.2. TIPOS DE RIESGO TECNOLÓGICO A ANALIZAR	501
5.1.3. MARCO NORMATIVO.....	514
5.1.4. ANTECEDENTES DE EVENTOS DE RIESGO TECNOLÓGICO	524
5.1.5. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO TECNOLÓGICO	528
5.1.6. ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO TECNOLÓGICO	537
BIBLIOGRAFÍA	563
CAPÍTULO VI – ESCENARIO DE RIESGO POR AGLOMERACIONES O AFLUENCIAS MASIVAS DE PÚBLICO	565
6.1. AGLOMERACIONES O AFLUENCIA DE PÚBLICO	566
6.1.1. MARCO CONCEPTUAL.....	567
6.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS EVENTOS	570
6.1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS	574
6.1.4. FASES PARA EL DESARROLLO DE EVENTOS DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO.....	576
6.1.5. EVENTOS HISTÓRICOS POR AGLOMERACIÓN DE PÚBLICO.....	577
6.1.6. REQUISITOS PARA EL DESARROLLO DE EVENTOS DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO COMPLEJA- MARCO NORMATIVO	587
6.1.7. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR AGLOMERACIÓN O AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	598

	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
		4 de 733



6.1.8. ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR AGLOMERACIÓN O AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	599
BIBLIOGRAFÍA	612
CAPÍTULO VII – ESCENARIO DE RIESGO EN SALUD AMBIENTAL DE SANTIAGO DE CALI	616
7.1. INTRODUCCIÓN.....	617
7.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	619
7.3. MARCO CONCEPTUAL.....	625
7.3.1. DETERMINANTES DE LA SALUD AMBIENTAL	626
7.3.2. AGENTES BIOLÓGICOS	629
7.3.3. ENFERMEDADES INFECCIOSAS O TRANSMISIBLES	633
7.3.4. ENFERMEDAD TRANSMITIDA POR VECTORES (ETV).	635
7.4. MARCO NORMATIVO.....	647
7.4.1. CÓDIGO NACIONAL SANITARIO.....	647
7.5. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO EN SALUD AMBIENTAL	654
7.5.1. FASES DE LA METODOLOGÍA	654
7.6. ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO EN SALUD AMBIENTAL.....	658
7.6.1. ANÁLISIS EN MAYORES DE 5 AÑOS DENGUE	658
7.6.2. ANÁLISIS EN MAYORES DE 5 AÑOS IRA	665
7.6.3. ANÁLISIS EN MENORES DE 5 AÑOS DENGUE	670
7.6.4. ANÁLISIS EN MENORES DE 5 AÑOS IRA.....	674
7.6.5. ANÁLISIS EN MENORES DE 5 AÑOS EDA.....	678
7.6.6. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS	682
7.7. RECOMENDACIONES.....	685
BIBLIOGRAFÍA	687
CAPÍTULO VIII COMPONENTE PROGRAMÁTICO-.....	693
8.1. INTRODUCCIÓN.....	694
8.2. MARCO METODOLÓGICO PARA LA ACTUALIZACIÓN Y FORMULACIÓN DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO	695
8.2.1. DIAGNÓTICOS PARTICIPATIVOS	695

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	5 de 733



8.2.2. REUNIONES DEL COMITÉ DE CONOCIMIENTO Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE SANTIAGO DE CALI.....	699
8.3. ESTRUCTURA DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE SANTIAGO DE CALI.....	702
8.3.1. OBJETIVOS	703
8.3.2. ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS	704
8.3.3. ACCIONES.....	706
BIBLIOGRAFÍA	733





PRESENTACIÓN

La Ley 1523 de 2012 adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establece la constitución del actual Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Con esta Ley nació un impulso a nivel nacional de tomar la gestión del riesgo como una directriz fundamental en la planificación y el desarrollo del territorio, definiéndola como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de planes, programas, proyectos y acciones relacionadas con el conocimiento de las amenazas y las condiciones de vulnerabilidad, así como, la reducción del riesgo, y el manejo de situaciones de desastres para contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de los habitantes y al desarrollo sostenible (Artículo 1).

Su Artículo 27 ordenó la creación de los consejos departamentales, distritales y municipales de gestión del riesgo de desastres, como instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento para garantizar la efectividad y la articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y del manejo de desastre en la entidad territorial correspondiente.

Asimismo, en el Artículo 37, se estableció que las autoridades departamentales, distritales y municipales formularán, concertarán y adoptarán, con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y una Estrategia para la Respuesta a Emergencias de su respectiva jurisdicción, que vaya en armonía con el Plan de Gestión del Riesgo y la Estrategia de Respuesta Nacional.





El Plan de Gestión de Riesgo de Desastres es definido como el instrumento que prioriza, formula, programa y hace seguimiento a la ejecución de las acciones que se establecen en los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre. Debe estar articulado con los demás instrumentos de planeación del territorio: planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas y de desarrollo departamental, distrital o municipal.

La Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres, en cumplimiento de la normatividad, en el marco de las competencias establecidas por el Decreto Extraordinario No. 411.0.20.0516 de 2016, y teniendo en cuenta la posición geográfica y el contexto de Santiago de Cali, donde existe un ambiente propio para la ocurrencia de diversos tipos de fenómenos de origen natural y socio-natural como sismos, movimientos en masa (deslizamientos), inundaciones, incendios forestales (o de la cobertura vegetal), entre otros, que contrastan con condiciones de vulnerabilidad, realizó en el año 2018 la formulación del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali.

En convenio con el Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano (OSSO) de la Universidad del Valle. Iniciativa adoptada mediante Decreto 4112.010.20.0170 de 2019 que definió acciones específicas para los escenarios de riesgo priorizados de movimientos en masa, inundaciones, sismos e incendios forestales o de la cobertura vegetal.

Teniendo en cuenta este antecedente y siguiendo los lineamientos normativos de carácter nacional, el Acuerdo 0477 de 2020, por el cual se adopta el plan de desarrollo del distrito especial deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali 2020-2023 “Cali, Unida por la Vida”, definió como parte de uno de sus objetivos estratégicos realizar el ajuste y actualización del Plan de Gestión

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 8 de 733
---------------------------------	------------------------------	------------------------



del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali (PGRD) (código indicador: 53050010003).

En este contexto, la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres, inició en el año 2022 el Ajuste y Actualización del PGRD, en el que se hizo la actualización de los escenarios de riesgo de sismos, movimientos en masa, inundación e incendios forestales o de la cobertura vegetal; además de la inclusión y priorización de nuevos escenarios como: riesgo tecnológico (simple y complejo), riesgo por aglomeración o afluencia masiva de público, riesgo a la salud ambiental. A su vez, se trabaja de manera transversal a todos los escenarios, el tema de la incidencia de la variabilidad climática en la materialización del riesgo de desastres.

Teniendo en cuenta el análisis de los escenarios de riesgo priorizados, se ajustaron y plantearon acciones para el conocimiento y reducción del riesgo, y para el manejo del desastre, así como los objetivos, programas y estrategias del PGRD. Con esto, se buscó definir una ruta de acción que permita orientar la adecuada gestión de los escenarios priorizados y brindar elementos que puedan ser incorporados en los demás instrumentos de planificación para considerar al riesgo de desastres como determinante en el uso y organización del territorio.

El trabajo representó un proceso de concertación y socialización con los diferentes actores e instituciones que enmarcan su accionar dentro de la gestión del riesgo de desastres a través de mesas de trabajos y jornadas del Comité de Conocimiento y Reducción del Riesgo de Santiago de Cali, como instancia perteneciente al Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres.

En el presente libro, se exhiben los principales elementos que componen el Ajuste y Actualización de Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali. En primera

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 9 de 733
---	-------------------------------------	------------------------



instancia, se expone la caracterización de los escenarios de riesgo para posteriormente, presentar el componente programático estructurado, teniendo en cuenta los objetivos, programas, estrategias y acciones, definidos según los procesos de la gestión del riesgo y los escenarios de riesgo priorizados.

Rodrigo Zamorano Sanclemente

Secretario de Despacho

Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres

Oscar Antonio Orejuela Osorio

Subsecretario para el Conocimiento y Reducción del Riesgo

Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres





CAPÍTULO I

GENERALIDADES

I





1.1. CONTEXTUALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE SANTIAGO DE CALI

Santiago de Cali se encuentra localizada en el sur occidente de Colombia, entre el flanco oriental de la cordillera Occidental y el valle geográfico del río Cauca. Las coordenadas geográficas son 3° 27' de latitud Norte y 76° 32' de longitud Oeste. La altura promedio es de 1000 m.s.n.m. (Departamento Administrativo de Planeación (DAP), 2014). De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial (Departamento Administrativo de Planeación (DAP), 2014), sus límites son:

- 💡 Al norte: municipios de La Cumbre y Yumbo.
- 💡 Al oriente: municipios de Palmira y Candelaria.
- 💡 Al sur: municipio de Jamundí.
- 💡 Al occidente: municipios de Buenaventura y Dagua.

Se localiza sobre la cordillera occidental y su límite oriental es el río Cauca, a una altura promedio de 1000 m.s.n.m. Cuenta con una superficie total de 561,7 km², distribuida en 120,4 km² del área urbana, 424,4 km² del área rural, 16,3 km² de la zona expansión urbana y 0,5 km² de área de protección del río Cauca (Departamento Administrativo de Planeación (DAP), 2014). Por su localización geográfica se distinguen tres unidades de paisaje distribuidas de occidente a oriente: la cordillera occidental, el piedemonte y la zona plana. En cuanto a su división política – administrativa, el municipio se conforma por 22 comunas urbanas y un (1) corregimientos en la zona rural. En su área urbana existen 335 barrios que en total ocupan un área de 11923,87 ha (Departamento Administrativo de Planeación (DAP), 2014) (Tabla 1).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		12 de 733

**Tabla 1.** Número de Comunas y barrios de Santiago de Cali.

COMUNAS	BARRIO O SECTOR
1	Sector Patio Bonito, Aguacatal, Vista Hermosa, Terrón Colorado.
2	Brisas de los Álamos, Menga, Área en desarrollo – Parque del Amor, Altos de Menga, Ciudad de los Álamos, La Flora, El Bosque, Urbanización La Merced, La Paz, Chipichape, Prados del Norte, Santa Mónica, San Vicente, Versalles, Granada, Juanambú, Normandía, Centenario, Santa Teresita, Arboledas, La Campiña, Santa Rita, Vipasa, Sector Altos de Normandía.
3	El Piloto, San Nicolás, El Hoyo, San Pedro, La Merced, El Peñón, El Calvario, San Antonio, Santa Rosa, Acueducto San Antonio, San Cayetano, San Pascual, San Juan Bosco, El Nacional, Navarro – La Chanca, Los Libertadores.
4	Calima, Flora Industrial, Barrio Olaya Herrera, Evaristo García, La Isla, La Alianza, Guillermo Valencia, Marco Fidel Suárez, Ignacio Rengifo, Popular, Bolivariano, Manzanares, Unidad Residencial Bueno Madrid, Salomia, Sultana – Berlín – San Francisco, Santander, Fátima, Las Delicias, Industria de Licores, Porvenir, La Esmeralda, Jorge Isaac
5	Metropolitano del Norte, Villa del Sol, Los Parques – Barranquilla, Chiminangos II Etapa, Torres de Comfandi, Chiminangos I Etapa, Los Guayacanes, Paseo de los Almendros, Los Andes, El Sena, Los Andes B – La Rivera, Villa del Prado, El Guabito.
6	Ciudadela Floralia, Paso del Comercio, Los Guaduales, Urbanización Calimio, San Luis II, Sector Puente del Comercio, Los Alcázares, Fonaviemcali, San Luis, Petecuy Segunda Etapa, Petecuy Tercera Etapa, Jorge Eliécer Gaitán, La Rivera I, Petecuy Primera Etapa.
7	Alfonso López I, Fepicol, Base Aérea, Alfonso López II, San Marino, Los Pinos, Las Ceibas, Parque de la Caña, Alfonso López III, Siete de Agosto, Puerto Mallarino, Urbanización El Ángel del Hogar.
8	Industrial, El Troncal, Villa Colombia, Urbanización La Nueva Base, La Base, Municipal, Las Américas, Benjamín Herrera, Atanasio Girardot, La Floresta, Chapinero, El Trébol, Saavedra Galindo, Simón Bolívar, Santa Fe, Rafael Uribe Uribe, Primitivo Crespo, Santa Mónica Popular.
9	Barrio Obrero, Sucre, Belalcázar, Guayaquil, Bretaña, Alameda, Manuel María Buenaventura, Santa Mónica, Aranjuez, Junín.
10	Las acacias, San Cristóbal, Santa Elena, Colseguros Andes, Cristóbal Colón, La Libertad, Olímpico, El Dorado, Barrio Departamental, Pasoancho, El Guabal, Panamericano, San Judas Tadeo II, Santo Domingo, La Selva, Jorge Sawadsky, Las Granjas, San Judas Tadeo I.
11	20 de Julio, El Prado, Aguablanca, Prados de Oriente, El Recuerdo, San Benito, El Jardín, La Fortaleza, León XIII, Los Conquistadores, San Pedro Claver, Urbanización Boyacá, Barrio San Carlos, José María Córdoba, Primavera, La Gran Colombia, La Esperanza, Los Sauces, Maracaibo, La Independencia, Villa del Sur, José Holguín Garcés.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

12	Nueva Floresta, Fenalco Kennedy, Asturias, El Rodeo, Barrio Alfonso Barberena A, Bello Horizonte, Villanueva, El Paraíso, Sindical, Eduardo Santos, Doce de Octubre, Julio Rincón.
13	Ulpiano Lloreda, Charco Azul, Lleras Restrepo II, Villa del Lago, Sector Laguna del Pondaje, Lleras Restrepo, Ricardo Balcázar, Marroquín III, El Pondaje, Los Lagos, Villablanca, Rodrigo Lara Bonilla, Yira Castro, Los Comuneros II Etapa, Omar Torrijos, Calipso, Sector Asprosocial – Diamante, El Diamante, El Poblado II, Los Robles, El Poblado I, El Vergel.
14	José Manuel Marroquín II Etapa, Alirio Mora Beltrán, Los Naranjos II, Los Naranjos, Puerta del Sol, Promociones Populares B, José Manuel Marroquín I Etapa, Manuela Beltrán, Las Orquídeas, Alfonso Bonilla Aragón
15	Mójica, Mójica I, Los Comuneros I Etapa, Laureano Gómez, El Retiro, El Vallado, Ciudad Córdoba, El Morichal.
16	Antonio Nariño, Unión de Vivienda Popular, República de Israel, Mariano Ramos, Brisas del Limonar, La Arboleda, Ciudad 2000.
17	El Gran Limonar – Cataya, Santa Anita – La Selva, Primero de Mayo, El Limonar, Cañaverales – Los Samanes, Bosques del Limonar, El Gran Limonar, La Hacienda, Los Portales – Nuevo Rey, Prados del Limonar, Ciudad Capri, Las Quintas de Don Simón, Caney, Ciudadela Comfandi, Ciudadela Pasoancho, El Ingenio, Mayapan – Las Vegas, Unicentro Cali, Ciudad Universitaria, Urbanización San Joaquín, Lili, La Playa
18	Caldas, Los Chorros, Sector Alto de los Chorros, Buenos Aires, Lourdes, Los Farallones, Alférez Real, Prados del Sur, Alto Nápoles, Colinas del Sur, Mario Correa Rengifo, Francisco Eladio Ramírez, Nápoles, Cuarteles Nápoles, Meléndez, Sector Alto Jordán, El Jordán, Horizontes, Polvorines, Sector Meléndez.
19	Bellavista, El Mortiñal, Santa Bárbara, Miraflores, Tejares – Cristales, San Fernando Viejo, El Cedro, 3 de Julio, Sector Altos de Santa Isabel, Santa Isabel, Champagnat, Urbanización Colseguros, San Fernando Nuevo, Barrio Eucarístico (El Templete), Urbanización Nueva Granada, Urbanización Tequendama, El Lido, Los Cámbulos, Unidad Residencial Santiago de Cali, Nueva Tequendama, Urbanización Militar, Unidad Residencial El Coliseo, Unidad Deportiva Alberto Galindo – Plaza de Toros, Camino Real - J. Borrero S, Cuarto de Legua – Guadalupe, Camino Real - Los Fundadores, Pampa Linda, Cañaveralejo - Seguros Patria, La Cascada, El Refugio, Sector Cañaveralejo Guadalupe, Cañaveral, Belén.
20	Siloé, La Sultana, Tierra Blanca, Brisas de Mayo, El Cortijo, Venezuela, Urbanización Cañaveralejo. Lleras Camargo, Pueblo Joven, Belisario Caicedo.
21	Planta Tratamiento, Valle Grande, Ciudad Talanga, Compartir, Ciudadela del Río – CVC, Desepaz INVICALI, Los Líderes, El Remanso, Calimio Desepaz, Villamercedes I – Villa Luz – Las Garzas, Potrero Grande, Pízamos III – Las Dalias, Pízamos II, Pízamos I
22	Ciudad Campestre, Urbanización Ciudad Jardín, Urbanización Río Lili, Parcelaciones Pance, Club Campestre.

Fuente: elaboración con datos del POT (Departamento Administrativo de Planeación (DAP), 2014).

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
		14 de 733



La zona rural del municipio de Santiago de Cali se compone de 15 corregimientos y 84 veredas (Departamento Administrativo de Planeación (DAP), 2014) (Tabla 2).

Tabla 2. Corregimientos y veredas de Santiago de Cali.

CORREGIMIENTO	VEREDAS
El Hormiguero	Cabecera Hormiguero, Cauca Seco, Vereda Morgan, Vereda La Pailita, Urbanización Flamenco y Vereda Cascajal.
Navarro	Vereda El Estero y Malvinas
Pance	Vereda La Vorágine, cabecera Pance, vereda San Francisco, vereda El Banqueo, vereda El Jardín, vereda Pico de Águila y la vereda El Peón
La Buitrera	La Buitrera Cabecera, vereda El carbonero, vereda El Rosario, Pueblo Nuevo, vereda El Otoño, vereda La Fonda, vereda Alto Los Mangos, vereda La Luisa y vereda La Sirena.
Villacarmelo	Cabecera, vereda Dos Quebradas, Vereda El Minuto
La Leonera	Cabecera Leonera, vereda El Pato, Parte de Loma de la Cajita y vereda El Porvenir
Los Andes	Cabecera Los Andes, vereda Quebrada Honda, Cárpatos, vereda Pueblo Nuevo, vereda El Faro, vereda Antenas, vereda La Reforma, vereda El Mango, vereda La Carolina, vereda Corral de Piedras, vereda Los Andes, vereda El Mameyal, vereda Vecinos de Cristo Rey, vereda Mónaco, vereda Cabuyal Bajo, vereda Pilas del Cabuyal, Cabuyal, Ventiladeros y San José
Pichindé	Cabecera y vereda Lomas de la Cajita
Felidia	Cabecera, vereda Santa Helena, parte de Las Nieves, vereda La Ascensión, vereda La Esperanza, veredas El Diamante, vereda La Soledad y vereda El Cedral.
El Saladito	Cabecera, vereda Montañuelas Alta, vereda San Antonio, vereda San Pablo, vereda El Palomar y vereda Las Nieves parte baja.
La Elvira	Cabecera, Vereda Los Laureles, Vereda Alto Aguacatal, Vereda San Rafael y Vereda Kilometro 18
Montebello	Cabecera, vereda Campoalegre
La Castilla	Cabecera, vereda Las Palmas, vereda Los Limones parte alta, vereda Los Limones parte baja, vereda Montañitas y vereda El Pinar.
La Paz	Cabecera La Paz parte alta, cabecera La Paz parte baja, vereda Villa del Rosario y vereda Lomitas.
Golondrinas	Cabecera y veredas (no detalladas).

Fuente: elaboración con datos del POT (Departamento Administrativo de Planeación (DAP), 2014).



1.2. CONCEPTUALIZACIÓN

A continuación, se presentan los conceptos básicos que engloban a la gestión del riesgo y a los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres (Congreso de Colombia, 2012) y (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), 2017). De manera detallada, en la caracterización de los escenarios de riesgo se conceptualizan los principales elementos que hacen parte de cada uno.

- 💡 **Amenaza:** peligro latente de que un evento físico de origen natural, 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 en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.
- 💡 **Análisis y Evaluación del Riesgo:** implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Es el modelo mediante el cual se relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y la recuperación.
- 💡 **Cambio Climático:** importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 16 de 733
---	------------------------------	---------------------



cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras.

- ❶ **Caracterización de Escenarios de Riesgos:** es el proceso que busca conocer de manera general, las condiciones de riesgo de un territorio, enfatizando en sus causas y actores e identificando los principales factores influyentes, los daños y pérdidas que pueden presentarse, y todas las medidas posibles que podrían aplicarse para su manejo.
- ❷ **Conocimiento del Riesgo:** es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la identificación de escenarios de riesgo, el análisis y evaluación del riesgo, el monitoreo y seguimiento del riesgo y sus componentes y la comunicación para promover una mayor conciencia de este que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.
- ❸ **Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo:** es la instancia superior encargada de orientar a todo el Sistema Nacional encabezado por el presidente de la República, y a su vez, los ministros, el Departamento Nacional de Planeación y el director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.
- ❹ **Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo:** son las instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento quienes deben garantizar la efectividad y articulación de los procesos de la Gestión del Riesgo en la entidad territorial que a cada uno le corresponde.
- ❺ **Comité del Conocimiento:** son los encargados de asesorar y planificar la implementación permanente del proceso de conocimiento del riesgo y está encabezado por el Director de la UNGRD, seguido por los directores del

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 17 de 733
---	------------------------------	---------------------



Departamento Nacional de Planeación, Departamento Nacional de Estadística, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto Colombiano de Geología y Minería, el IDEAM, la Dirección General Marítima, la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, la Federación Nacional de Departamentos y la Federación Colombiana de Municipios.

- 💡 **Comité Reducción del Riesgo:** es el que asesora y planifica la implementación del proceso de reducción del riesgo de desastres. Se encuentra integrado por el director de la UNGRD, quien lo preside; y los directores del Departamento Nacional de Planeación, el Consejo Colombiano de Seguridad, la Asociación de Corporaciones Autónomas, el Presidente de la Federación Colombiana de Municipios, la Federación de Aseguradores Colombianos y los representantes de universidades públicas y privadas que en sus programas tengan manejo, administración y gestión del riesgo.
- 💡 **Comité de Manejo de Desastres:** encargado de asesorar y planificar la implementación del proceso de manejo de desastres. Este comité está encabezado por el director de la UNGRD, el director del Departamento Nacional de Planeación y los comandantes o directores del Ejército Nacional, la Armada Nacional, la Fuerza Aérea Colombiana, la Policía Nacional, la Defensa Civil, la Cruz Roja Colombiana y la Junta Nacional de Bomberos (UNGRD, 2017).
- 💡 **Desastres:** es el resultado que se desencadena de la manifestación de uno o varios eventos naturales o antropogénicos no intencionales que al encontrar condiciones propicias de vulnerabilidad en las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, causa daños o pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales, generando una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad, que exige del

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 18 de 733
---	------------------------------	-------------------------



Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción.

- 💡 **Exposición:** se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza.
- 💡 **Epidemias:** ocurrencia de un número de casos con daño particular en un área y en un tiempo dado, mayor que el número de casos esperados. Generalmente de amplia difusión en un territorio.
- 💡 **Emergencia:** situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del Estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general.
- 💡 **Escenarios de Riesgo:** son fragmentos o campos delimitados de las condiciones de riesgo del territorio presentes o futuras, que facilitan tanto la comprensión y priorización de los problemas como la formulación y ejecución de las acciones de intervención requeridas. Un escenario de riesgo se representa por medio de la caracterización y/o análisis de los factores de riesgo, sus causas, la relación entre las causas, los actores causales, el tipo y nivel de daños que se pueden presentar.
- 💡 **Fragilidad:** condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social frente a un peligro. asimilación o capacidad de recuperación de la unidad social del impacto de un peligro.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 19 de 733
---	------------------------------	---------------------



- 💡 **Gestión del Riesgo:** es el proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes para el conocimiento del riesgo y promoción de una mayor conciencia del mismo, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y para prepararse y manejar las situaciones de desastre, así como para la posterior recuperación, entiéndase: rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.
- 💡 **Incendios Forestales o de Cobertura Vegetal:** fuego sobre la cobertura vegetal de origen natural o antrópico que se propaga sin control, que causa perturbaciones ecológicas afectando o destruyendo una extensión superior a 5000 m², ya sea en zona urbana o rural, que responde al tipo de vegetación, cantidad de combustible, oxígeno, condiciones meteorológicas, topografía, actividades humanas, entre otras.
- 💡 **Manejo del Desastre:** es el proceso de la gestión del riesgo compuesto por la preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación posdesastre, la ejecución de dicha respuesta y la ejecución de la respectiva recuperación, entiéndase: rehabilitación y recuperación.
- 💡 **Mitigación del Riesgo:** medidas de intervención prescriptiva o correctiva dirigidas a reducir o disminuir los daños y pérdidas que se puedan presentar a través de reglamentos de seguridad y proyectos de inversión pública o privada cuyo objetivo es reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad existente.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 20 de 733
---	------------------------------	-------------------------



- ❶ **Monitoreo del Riesgo:** es el proceso orientado a generar datos e información sobre el comportamiento de los fenómenos amenazantes, la vulnerabilidad y la dinámica de las condiciones de riesgo en el territorio.
- ❷ **Niveles de Riesgo:** en Colombia, el nivel de riesgo se expresa comúnmente en tres categorías: Alto, Medio y Bajo mediante tres colores Rojo, Amarillo y Verde respectivamente. Su utilidad radica en que se convierte en la base para la estimación del costo/beneficio de las medidas de intervención territorial como la intervención correctiva y prospectiva del riesgo y la protección financiera.
- ❸ **Plan de Gestión del Riesgo de Desastres:** es el instrumento que define los objetivos, programas, acciones, responsables y presupuestos, mediante las cuales se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, en el marco de la planificación del desarrollo.
- ❹ **Reducción del Riesgo:** es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevos riesgos en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos.
- ❺ **Riesgo por Cambio Climático:** es la probabilidad de ocurrencia de un evento amenazante relacionado con el cambio climático, respecto de la situación particular que un territorio tiene para responder, o verse afectado, a sus impactos potenciales.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 21 de 733
---	------------------------------	---------------------



- 💡 **Riesgo de Desastres:** corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad.
- 💡 **SNGRD – Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres:** creado a partir de la Ley 1523 de 2012 por sanción presidencial, es el conjunto de entidades nacionales del orden público, privado y comunitario que, articuladas con las políticas, normas y recursos, tiene como objetivo llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en todo el territorio nacional en busca de mejorar la calidad de vida, la seguridad y el bienestar de todas las comunidades colombianas.
- 💡 **UNGRD – Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres:** es la entidad que se encarga de la coordinación de todo el Sistema Nacional y que dirige la implementación de la Gestión del Riesgo, atendiendo las políticas y el cumplimiento de la normatividad interna, además de las funciones establecidas en el Decreto – Ley 4147 de 2011.
- 💡 **Vulnerabilidad:** susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 22 de 733
---	------------------------------	---------------------



1.3. MARCO NORMATIVO SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Las características geográficas del territorio colombiano han determinado a lo largo del tiempo la ocurrencia de diversos tipos de fenómenos de origen natural y socio-natural como terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslizamientos, vientos fuertes, incendios forestales o de cobertura vegetal y otros de carácter antrópico, que han generado situaciones de desastres con grandes impactos sobre el territorio.

Algunos de los principales eventos que han ocasionado desastres en Colombia, corresponden a los causados por los terremotos del 12 de diciembre de 1979 en Tumaco, 31 de marzo de 1983 en Popayán, 06 de junio de 1994 en Páez-Cauca, 25 de enero de 1999 en Armenia, la erupción volcánica del 13 de noviembre de 1985 y los deslizamientos e inundaciones ocurridas en gran parte del país entre los años 2010 y 2011. Muchas de estas situaciones, independientemente de la magnitud o intensidad del evento que los genera, golpearon fuertemente la economía nacional de Colombia debido a las grandes sumas de dinero requeridos para la atención de la emergencia y para la recuperación post-desastre.

Consciente de esta situación, en el Estado colombiano se han promulgado diversas normas que buscan contrarrestar el efecto adverso de los desastres y general acciones de prevención y mitigación de las futuras situaciones. En este sentido, se ha promovido como política pública, la Ley 1523 de 2012 (Congreso de Colombia, 2012), con el espíritu de promover la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible. La misma Constitución Política de Colombia de 1991' (Corte Constitucional, 1991), como norma de mayor jerarquía, en su Artículo 2, establece como fines esenciales del Estado servir a la comunidad,

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 23 de 733
---	-------------------------------------	--------------------------------



promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución, decretando además que las autoridades de la República deben proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares.

De esta manera, al reconocerse que el territorio colombiano es una región susceptible de padecer efectos negativos por la ocurrencia de fenómenos de origen natural y antrópicos, durante diversos periodos de gobiernos en el país se han tomado decisiones en materia legislativa orientadas a realizar acciones dentro de lo que hoy denominamos gestión del riesgo de desastres.

En este sentido, se puede recordar que como respuesta a las graves situaciones de desastres causadas por los terremotos de 1979 en el Eje Cafetero y Tumaco, 1983 en Popayán y la erupción del Nevado del Ruiz en 1985 que destruyó la población de Armero en el departamento del Tolima, en el año 1984 se emite el Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes (reemplazado por la Norma Colombiana de Construcciones Sismoresistentes de 2010, NSR-10), luego se promulga la Ley 46 de 1988 que creó el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), organizado por el Decreto 919 de 1989 (Presidencia de la República de Colombia, 1989) que, a su vez soporta la Ley 09 de 1989 de Reforma Urbana (Congreso de Colombia, 1989), la cual, define la responsabilidad de las autoridades municipales en relación con la seguridad de los habitantes en zonas urbanas ante los peligros naturales.

El Decreto 919 de 1989 fue derogado por la Ley 1523 de 2012 (Congreso de Colombia, 2012), mediante la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en el territorio colombiano y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En ella se regulan claramente los tres procesos

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 24 de 733
---	-------------------------------------	----------------------------



de la gestión del riesgo de desastres: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres.

La Ley 1523 de 2012 (Congreso de Colombia, 2012) es clara en expresar que la gestión del riesgo de desastres es un proceso social que se debe materializar de manera continua por procesos permanentes de planificación territorial y del desarrollo, a través de la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de planes, programas, proyectos y acciones. Así mismo, se plantea la armonización del plan de gestión del riesgo de desastre con el plan de desarrollo y los demás instrumentos de planificación territorial, con el fin de garantizar que la gestión del riesgo sea considerada como un elemento fundamental y condicionante para establecer el uso del suelo y los procesos de ocupación del territorio de tal manera que ellos no sean interrumpidos por situaciones de desastres y no se configuren nuevas condiciones de riesgo.

Con base en lo anterior, en el presente apartado se presenta el conjunto de normas legales y constitucionales existentes en el país para llevar a cabo una adecuada gestión del riesgo y dar cumplimiento a sus objetivos específicos.

1.3.1. POLÍTICA NACIONAL SOBRE LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

La Ley 46 de 1988 (Congreso de Colombia, 1988) representa un hito importante en la política pública que en materia de gestión del riesgo actualmente rige en el territorio colombiano. Mediante dicha Ley se crea el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. La Ley 46 fue derogada por la Ley 1523 del 2012 (Congreso de Colombia, 2012).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SEDE SEDE DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 25 de 733
--	------------------------------	-------------------------



En su momento, dicho Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, normativamente fue organizado por el Decreto 919 de 1989 (Presidencia de la República de Colombia, 1989), mediante el cual se especificaron los objetivos e integrantes del Sistema Nacional; así como los aspectos del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres, la participación de las entidades y organismos públicos y privados y su inclusión en las actividades de planeación nacional, departamental y municipal. Igualmente, este decreto fue sustituido por la Ley 1523 de 2012 (Congreso de Colombia, 2012), dejando vigente solo el Inciso primero del Artículo 70, que mantiene en rigor el Fondo Nacional de Calamidades, estableciéndose que éste continuará funcionando como una cuenta especial de la Nación, con independencia patrimonial, administrativa, contable y estadística, y administrado conforme a lo dispuesto por el Decreto 1547 de 1984 (Presidencia de la República de Colombia, 1984).

La Ley 02 de 1991 (Congreso de Colombia, 1991), por la cual se modifica la Ley de Reforma Urbana, establece que los municipios deben levantar y mantener actualizados los inventarios de las zonas que presenten altos riesgos para la localización de asentamientos humanos y que los alcaldes contarán con la colaboración de las entidades pertenecientes al Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, para desarrollar las operaciones necesarias para eliminar el riesgo en los asentamientos localizados en dichas zonas.

En el año 1993, se formula la Ley 99 de 1993 (Congreso de Colombia, 1993), mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se ordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Un aspecto muy importante de esta ley es que organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), el cual es integrado con el existente Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. En el numeral 9 del Artículo 1, se establece que “la prevención de desastres será materia de interés colectivo y

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 26 de 733
---	------------------------------	-------------------------



las medidas tomadas para evitar o mitigar los efectos de su ocurrencia serán de obligatorio cumplimiento”.

Particularmente, la Ley 99 de 1993 (Congreso de Colombia, 1993), en el numeral 35 del Artículo 5, establece como una de las funciones del Ministerio del Medio Ambiente, hacer evaluación, seguimiento y control de los factores de riesgo ecológico y de los que puedan incidir en la ocurrencia de desastres, y coordinar con las demás autoridades las acciones tendientes a prevenir la emergencia o a impedir la extensión de sus efectos. Así mismo, en el numeral 41 de este mismo Artículo se le otorga al Ministerio del Medio Ambiente la función de promover, en coordinación con el Ministerio de Gobierno, la realización de programas y proyectos de gestión ambiental para la prevención de desastres, de manera que se realicen coordinadamente las actividades de las entidades del Sistema Nacional Ambiental y las del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

Por otra parte, la Ley 99 de 1993 (Congreso de Colombia, 1993), en su numeral 10 del Artículo 65, otorga funciones ambientales a los municipios, al establecer que éstos como entes territoriales deben promover, cofinanciar o ejecutar, en coordinación con los entes directores y organismos ejecutores del Sistema Nacional de Adecuación de Tierras y con las Corporaciones Autónomas Regionales, obras y proyectos de defensa contra las inundaciones y regulación de cauces o corrientes de agua, para el adecuado manejo y aprovechamiento de cuencas y microcuencas hidrográficas.

En el año 1996, se promulga la Ley 322 que crea el Sistema Nacional de Bomberos de Colombia (Congreso de Colombia, 1996), estableciendo que el Estado debe asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, en forma directa o por medio de los Cuerpos de Bomberos Voluntarios. El Sistema Nacional de Bomberos tiene como objetivo articular los esfuerzos públicos y

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SEDE DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 27 de 733
---	------------------------------	---------------------



privados para la prevención y atención de incendios, explosiones y demás calamidades conexas, haciendo parte del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

La Ley 388 de 1997 (Congreso de Colombia, 1997), que modifica la Ley 9 de 1989 (Congreso de Colombia, 1989) y la Ley 3 de 1991 (Congreso de Colombia, 1991), señala en su Artículo 3 (numeral 4) que el ordenamiento del territorio como función pública debe tener como uno de sus fines principales mejorar la seguridad de los asentamientos humanos ante los riesgos naturales. Así mismo, en el numeral 5 del Artículo 8, se establece que la función pública del ordenamiento del territorio municipal o distrital se ejerce mediante la acción urbanística de las entidades distritales y municipales, señalando como una de las funciones determinar las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas de origen natural o que de otra forma presenten condiciones peligro para la vivienda.

Por otra parte, el literal “d” del numeral 1 en el Artículo 10, establece que los municipios en la elaboración y adopción de sus Planes de Ordenamiento Territorial – POT –, deberán tener en cuenta como determinantes las normas de superior jerarquía, las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos; así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.

La Ley 400 de 1997 (Congreso de Colombia, 1997) establece los criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo u otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas,

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 28 de 733
---	------------------------------	---------------------



incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos. Posteriormente, el Decreto 926 de 2010 (Presidencia de la República de Colombia, 2010), establece los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10 y adopta el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

El Decreto 879 de 1998 (Presidencia de la República de Colombia, 1998), por medio del cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial, plantea en el numeral 1 de su Artículo 3º, que en la definición del ordenamiento territorial se tendrán en cuenta las prioridades del plan de desarrollo del municipio o distrito y los determinantes establecidos en normas de superior jerarquía como las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.

El Decreto 4002 de 2004 (Presidencia de la República de Colombia, 2004) reglamenta algunos artículos de la Ley 388 de 1997 (Congreso de Colombia, 1997), estableciendo en el parágrafo único del Artículo 5 que, por razones de excepcional interés público, de fuerza mayor o caso fortuito, el alcalde municipal o distrital podrá iniciar en cualquier momento el proceso de revisión del Plan de Ordenamiento Territorial o de alguno de sus contenidos. Dichas razones son: a) la declaratoria de desastre o calamidad pública de que tratan los Artículos 18 y 48 del Decreto 919 de 1989 (Presidencia de la República de Colombia, 1989) por la ocurrencia súbita de desastres de origen natural o antrópico; b) los resultados de estudios técnicos detallados sobre amenazas, riesgos y vulnerabilidad que justifiquen la recalificación de áreas de riesgo no mitigable y otras condiciones de restricción diferentes de las originalmente adoptadas en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 29 de 733
---	------------------------------	---------------------



El Decreto Ley 3571 de 2011 (Presidencia de la República de Colombia, 2011) , por el cual se establecen los objetivos, estructura, funciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, plantea en el numeral 17 del Artículo 2, como una de las funciones del Ministerio la de promover y orientar la incorporación del componente de gestión del riesgo en las políticas, programas y proyectos del sector, en coordinación con las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres.

A pesar de toda la normativa arriba señalada, y a raíz de las emergencias causadas en 2010 y 2011 por los eventos de inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa registrados en gran parte del territorio nacional de Colombia como consecuencia de una fuerte temporada de lluvias, el Gobierno Nacional reconoce grandes falencias en el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, organizado por el Decreto 919 de 1989 (Presidencia de la República de Colombia, 1989), donde se evidencia la necesidad de mejorar y actualizar el desempeño de su direccionamiento, y de adoptar una visión integral de gestión del riesgo de desastres que, incluya el conocimiento y la reducción del riesgo y el manejo efectivo de los desastres.

Es así como se expide el Decreto 4147 de 2011 (Presidencia de la República de Colombia, 2011), por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). En el Artículo 3 se establece que la UNGRD tiene como objetivo dirigir la implementación de la gestión del riesgo de desastres, atendiendo las políticas de desarrollo sostenible, y coordinar el funcionamiento y el desarrollo continuo del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres SNPAD. Además, como una de sus funciones se erige la de formular y coordinar la ejecución de un Plan Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, realizar el seguimiento y evaluación de este (Artículo 4, numeral 5).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 30 de 733
---	------------------------------	-------------------------



Consecuentemente, la Ley 1523 de 2012 adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establece el actual Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones (Congreso de Colombia, 2012). De conformidad con su Artículo 27, se ordena la creación de los Consejos departamentales, distritales y municipales de gestión del riesgo de desastres, como instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento para garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y de manejo de desastres en la entidad territorial correspondiente.

De manera especial, en el Artículo 37, se establece que las autoridades departamentales, distritales y municipales formularán y concertarán con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y una Estrategia para la Respuesta a Emergencias de su respectiva jurisdicción, en armonía con el Plan de Gestión del Riesgo y la Estrategia de Respuesta Nacional. Ambos instrumentos y sus actualizaciones serán adoptados mediante decreto expedido por el gobernador o alcalde, según el caso. Los programas y proyectos planteados en estos planes deben estar integrados en los planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas y de desarrollo departamental, distrital o municipal y demás herramientas de planificación del desarrollo del territorio.

El Decreto 1974 de 2013 (Presidencia de la República de Colombia, 2013), por el cual se establece el procedimiento para la expedición y actualización del Plan Nacional de Gestión del Riesgo, considera que este instrumento deberá contener los componentes, objetivos, programas, acciones, responsabilidades y presupuestos, mediante los cuales se ejecutan los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, en el marco de la planificación del desarrollo nacional y territorial. Además, establece que la Unidad

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 31 de 733
---	------------------------------	---------------------



Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres es la entidad encargada de elaborar y actualizar el Plan Nacional de Gestión del Riesgo.

El Decreto 1807 de 2014 (compilado en el Decreto 1077 de 2015) (Presidencia de la República de Colombia, 2015), por el cual se reglamenta el Artículo 189 del Decreto 019 de 2012, establece las condiciones y escalas de trabajo para la realización de los estudios de riesgo básicos y a detalle para los fenómenos de inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales, requeridos para incorporar la gestión del riesgo de desastres en la revisión de mediano y largo plazo de un Plan de Ordenamiento Territorial (POT) o en su formulación.

Finalmente, la Ley 1931 de 2018 (Congreso de Colombia, 2018), por cual se establecen las directrices para la gestión del cambio climático, plantea en el Artículo 11 que, la articulación y complementariedad entre los procesos de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de desastres, se basará fundamentalmente en lo relacionado con los procesos de conocimiento y reducción del riesgo asociados a los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos y a las potenciales modificaciones del comportamiento de estos fenómenos atribuibles al cambio climático.

En el Artículo 24 señala que los planes de gestión del riesgo de los niveles de gobierno nacional y territorial incorporarán acciones orientadas al conocimiento y reducción del riesgo disminuyendo la vulnerabilidad ante eventos de tipo hidrometeorológicos e hidroclimáticos y a las potenciales modificaciones del comportamiento de estos fenómenos atribuibles al cambio climático. Así mismo, que la gestión del cambio climático se articulará, en aplicación de los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad con el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, con el propósito de armonizar la adopción e implementación de políticas, planes y programas orientados a la adaptación al cambio climático.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 32 de 733
---	------------------------------	---------------------



Previamente se han descrito en orden cronológico las principales normas que regulan la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en Colombia, con el fin de que éstas sean referenciadas de manera sencilla junto con la correspondiente relación de otras normas conexas, a continuación, se presenta una matriz síntesis del análisis normativo que engloba la formulación de los Planes de Gestión del Riesgo (Tabla 3). A lo largo del documento se detalla para cada escenario de riesgo las normas específicas que enmarcan a cada uno.





Tabla 3. Matriz legal de la Gestión del Riesgo en Colombia.

TIPO DE NORMA	No.	AÑO	OBJETO DE REQUISITO LEGAL	ENTIDAD QUE LA EMITE	ARTICULOS RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DEL RIESGO	VIGENTE
Decreto	2811	1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	Presidente de la República	_____	SI
Ley	46	1988	Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, se otorga facultades extraordinarias al presidente de la república y se dictan otras disposiciones.	Congreso de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	NO
Decreto	919	1989	Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	NO
Ley	2	1991	Por la cual se modifica la Ley 9 ^a de 1989	Congreso de la República	Artículo 5	SI
Ley	99	1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se ordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables	Congreso de la República	Artículos 1, 5,31, 65	SI
Ley	142	1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.	Congreso de la República	Artículo 26	SI
Decreto	969	1995	Por el cual se organiza y reglamenta la red nacional de centros de reserva para la atención de emergencias	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Ley	322	1996	Por la cual se crea el Sistema Nacional de Bomberos de Colombia y se dictan otras disposiciones	Congreso de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	NO
Ley	388	1997	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989 y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones	Congreso de la República	Artículos 1, 3, 8, 10, 12, 13, 14,15, 16, 17,35,58,104,121	SI



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Ley	400	1997	Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes	Congreso de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Decreto	93	1998	Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	NO
Decreto	879	1998	Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los planes de ordenamiento territorial	Presidente de la República	Artículos 3, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 20	SI
Decreto	4002	2004	Por el cual se reglamentan los artículos 15 y 28 de la Ley 388 de 1997	Presidente de la República	Artículos 5 y 7	SI
Decreto	3600	2007	Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones	Presidente de la República	Artículo 1, 4 y 20	SI
Decreto	4550	2009	Por el cual se reglamentan parcialmente el Decreto-ley 919 de 1989 y la Ley 1228 de 2008, especialmente en relación con la adecuación, reparación y/o reconstrucción de edificaciones, con posterioridad a la declaración de una situación de desastre o calamidad pública	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Decreto	926	2010	Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Decreto	3571	2011	Por el cual se establecen los objetivos, estructura, funciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y se integra el Sector Administrativo de Vivienda, Ciudad y Territorio	Presidente de la República	Artículos 2, 8, 10, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24	SI
Decreto	4147	2011	Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura.	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Ley	1454	2011	Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones	Congreso de la República	Articulo 9	SI
Ley	1523	2012	Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de	Congreso de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

			Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones			
Ley	1575	2012	Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia.	Congreso de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Decreto	1640	2012	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones.	Presidente de la República	Artículo 3, 8, 11, 19, 22, 23, 33, 35, 36, 46, 57, 58, 62, 63	SI
Decreto	1974	2013	Por el cual se establece el procedimiento para la expedición y actualización del Plan Nacional de Gestión del Riesgo	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Decreto	1807	2014	Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Ordenanza	400	2014	Creación de la Oficina Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres	Gobernación del Valle del Cauca	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Acuerdo	373	2014	Por medio del cual se adopta la revisión ordinaria de contenido de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Santiago de Cali	Concejo de Santiago de Cali	Artículos 6, 7, 8, 9, 14, 21, 25, 30, SUBCAPÍTULO I (Art. 32-57), 75, 79, 95, 104, 105, 120, 144, 150, 163, 179, 181, 190, 191, 211, 236, 252, 253, CAPÍTULO V- SUBCAPÍTULO I (Art. 273- 278), 325, 348, 357, 393, 396, 416, CAPÍTULO - SUBCAPÍTULO (Art. 417-421), 424, 425, 427, 431, 443, 444, 446, 456, 457, 465, 497, 498, 499, 500, 502, 504, 524, 532,	SI



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Acuerdo	0387	2015	Por medio del cual se crea la Secretaría para la Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres y el Fondo Municipal para la Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres en el municipio de Santiago de Cali, y se dictan otras disposiciones	Concejo de Santiago de Cali	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Ordenanza	436	2016	Creación del Fondo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres	Gobernación del Valle del Cauca	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Decreto	308	2016	Por medio del cual se adopta el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres.	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Acuerdo	411.0.20.0516	2016	Por el cual se determina la estructura de la Administración Central y las funciones de sus dependencias	Concejo de Santiago de Cali	Artículos 80, 99, 101, 102, 112, CAPÍTULO-SUBCAPÍTULO III (Art. 116- 121)	SI
Decreto	2157	2017	Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del Artículo 42 de la ley 1523 de 2012	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Ley	1931	2018	Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático	Congreso de la República	Artículos 2, 3, 4, 11, 16, 24, 25.	SI
Decreto	1289	2018	Por el cual se adiciona el Capítulo 6 al Título 1 de la Parte 3 del Libro 2 del Decreto 1081 de 2015, Único Reglamentario del Sector de la Presidencia de la República, en lo relacionado con el Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.	Presidente de la República	TODOS LOS ARTÍCULOS.	SI
Decreto	1232	2020	Por medio del cual se adiciona y modifica el artículo 2.2. 1.1 del Título 1, se modifica la Sección 2 del Capítulo 1 del Título 2 y se adiciona al artículo 2.2.4.1.2.2 de la sección 2 del capítulo 1 del Título 4, de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015 Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con la planeación del ordenamiento territorial	Presidente de la República	Artículo 2.2.2.1.2.1.2, Artículo 2.2.2.1.2.1.3, Artículo 2.2.2.1.2.3.2	SI

Fuente: elaboración propia

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	37 de 733
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	



1.3.2. SISTEMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (SNGRD)

El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD), es considerado como el conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias, de políticas, normas, procesos, recursos, planes, estrategias, instrumentos y mecanismos; así como, la información temática que se aplica de manera organizada para garantizar la gestión del riesgo en el país (Artículo 5 de la Ley 1523 de 2012) (Congreso de Colombia, 2012).

El SNGRD reconoce como actores específicos diferentes entidades públicas y privadas de carácter nacional, regional y local, involucrando también a la comunidad que, de acuerdo con su intervención en los procesos de desarrollo: económicas, sociales, ambientales, culturales y participativas, es responsable de la agudización o generación de nuevas situaciones de riesgos en el territorio.

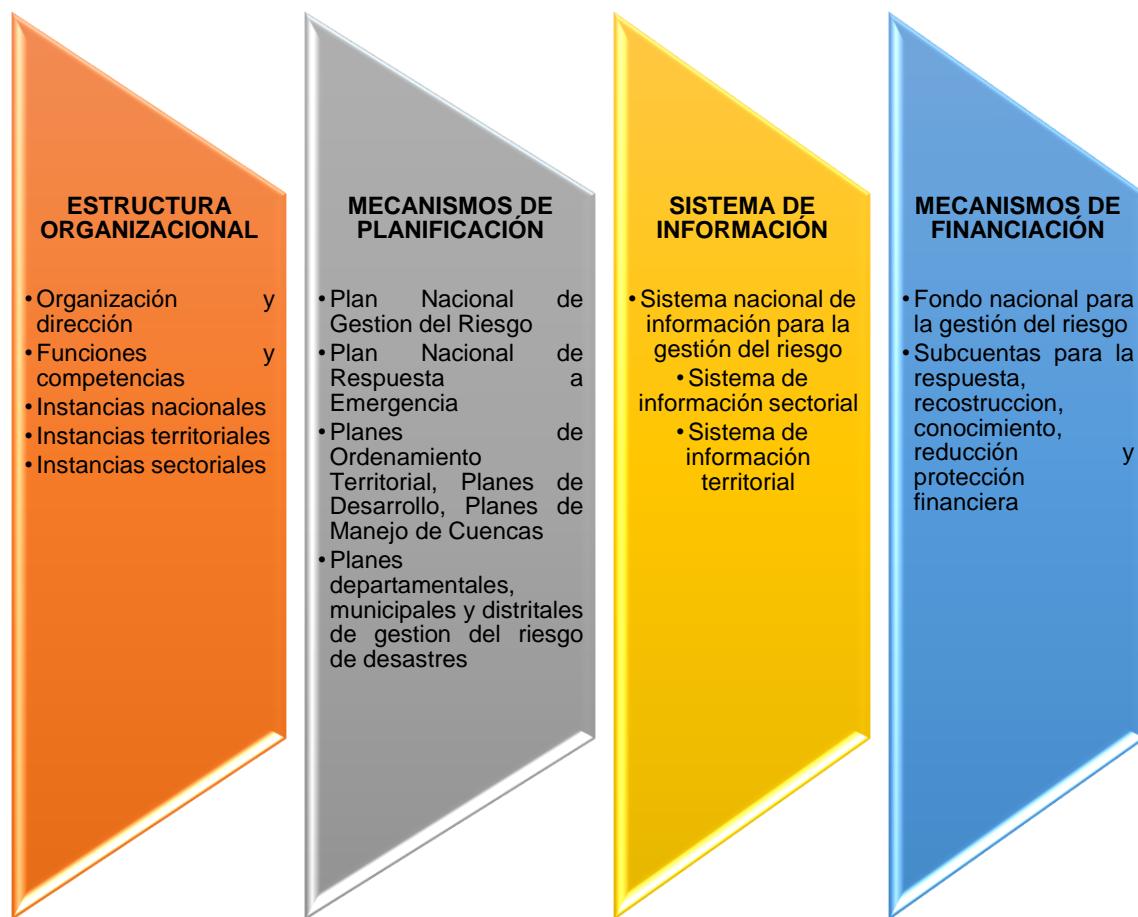
El objetivo principal del SNGRD es llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en el territorio colombiano, mejorar la seguridad, el bienestar y la calidad de vida y contribuir al desarrollo sostenible. Busca desarrollar, mantener y garantizar los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y del manejo del desastre.

La Ley 1523 de 2012, en su Artículo 7 reconoce cuatro elementos como los principales componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: 1) La estructura organizacional, 2) Los Instrumentos de planificación, 3) Los sistemas de información y 4) Los mecanismos de financiación (Congreso de Colombia, 2012). En la Figura 1 se muestran los elementos básicos que describen cada componente.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 38 de 733
--	-------------------------------------	----------------------------



Figura 1. Elementos básicos de los principales componentes del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.



Fuente: (Congreso de Colombia, 2012).

Actualmente, el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres está compuesto por 6 instancias de orientación y coordinación (Figura 2):



Figura 2. Estructura del SNGRD.



Fuente: (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), S.F.).

Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo

Es la instancia superior encargada de orientar a todo el Sistema Nacional encabezado por el presidente de la República, y a su seguir, los ministros, el Departamento Nacional de planeación y el director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD).



💡 Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

Es la entidad que se encarga de la coordinación de todo el Sistema Nacional y que dirige la implementación de la Gestión del Riesgo, atendiendo las políticas y el cumplimiento de la normatividad interna.

💡 Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo

Son los encargados de asesorar y planificar la implementación permanente del proceso de conocimiento del riesgo y está encabezado por el Director de la UNGRD, seguido por los directores del Departamento Nacional de Planeación, Departamento Nacional de Estadística, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto Colombiano de Geología y Minería, el IDEAM, la Dirección General Marítima, la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, la Federación Nacional de Departamentos y la Federación Colombiana de Municipios.

💡 Comité Nacional para la Reducción del Riesgo

Asesora y planifica la implementación del proceso de reducción del riesgo de desastres. Se encuentra integrado por el director de la UNGRD, quien lo preside; y los directores del Departamento Nacional de Planeación, el Consejo Colombiano de Seguridad, la Asociación de Corporaciones Autónomas, el presidente de la Federación Colombiana de Municipios, la Federación de Aseguradores Colombianos y los representantes de universidades públicas y privadas que en sus programas tengan manejo, administración y gestión del riesgo.





💡 Comité Nacional para el Manejo de Desastres

Encargado de asesorar y planificar la implementación del proceso de manejo de desastres. Este comité está encabezado por el director de la UNGRD, el director del Departamento Nacional de Planeación y los comandantes o directores del Ejercito Nacional, la Armada Nacional, la Fuerza Aérea Colombiana, la Policía Nacional, la Defensa Civil, la Cruz Roja Colombiana y la Junta Nacional de Bomberos.

💡 Consejos Departamentales, distritales y municipales para la Gestión del Riesgo

Son las instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento quienes deben garantizar la efectividad y articulación de los procesos de la Gestión del Riesgo en la entidad territorial que a cada uno le corresponde.

Particularmente, el Artículo 14 de la Ley 1523 de 2012 (Congreso de Colombia, 2012) define el rol de los alcaldes en el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, señalando que como jefes de la administración local representan al Sistema Nacional en el Distrito y el municipio. Indica que el alcalde como conductor del desarrollo local, es el responsable directo de la implementación de los procesos de gestión del riesgo en el distrito o municipio, incluyendo el conocimiento y la reducción del riesgo y el manejo de desastres en el área de su jurisdicción; y por lo tanto, deben integrar en la planificación del desarrollo local, acciones estratégicas y prioritarias en materia de gestión del riesgo de desastres, especialmente, a través de los planes de ordenamiento territorial, de desarrollo municipal o distrital y demás instrumentos de gestión pública.



1.3.3. ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DEL RIESGO A NIVEL DEPARTAMENTAL Y LOCAL

Como primer antecedente relacionado con la formulación de instrumentos para la gestión del riesgo a una escala local, se tiene que, finalizando la década del 80, se construyó el Plan para la Atención de Emergencias Municipal de Santiago de Cali, el cual, en su momento fue el Plan más completo y detallado para una ciudad colombiana. Este constó de cinco (5) capítulos, en el que primeramente se especifican: **I.** Aspectos de Generales del Plan: un marco contextual, normativo y conceptual, además de la creación del Comité Operativo de Emergencias para Santiago de Cali denominado COE, definiendo sus integrantes, funciones y recursos; **II.** Caracterización de amenazas naturales y artificiales; **III.** Planes de Contingencia para eventos; **IV.** Planes de Contingencia por Entidades; **V.** Recursos.

Posteriormente, siguiendo con los lineamientos de la Ley 1523 del 2012 (Congreso de Colombia, 2012), en el año 2014, se crea en el Valle del Cauca la oficina Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres y, en el año 2016 se conforma el Fondo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres y se realiza la formulación del Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres.

Por su parte, el Concejo de Santiago de Cali, crea en el año 2015 la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres (SGRED) como dependencia encargada de coordinar los procesos de conocimiento, reducción y atención de emergencias a nivel local (Acuerdo 0387 de 2015) (Alcaldía de Santiago de Cali, 2015).

En el año 2018, SGRED inicia el proceso formular el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres en convenio con el Observatorio Sismológico y Geofísico del

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 43 de 733
--	-------------------------------------	----------------------------



Suroccidente Colombiano de la Universidad del Valle –OSO-, el cual, fue adoptado mediante Decreto 4112.010.20.0170 de 2019 (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019) y definió acciones específicas para los escenarios de riesgo priorizados de movimientos en masa, inundaciones, sismos e incendios forestales o de la cobertura vegetal.

Teniendo en cuenta este antecedente, el Acuerdo 0477 de 2020, “por el cual se adopta el plan de desarrollo del distrito especial deportivo, cultural, turístico, empresarial y de servicios de Santiago de Cali 2020-2023 “Cali, Unida por la Vida”, define dentro de uno de sus objetivos estratégicos realizar el ajuste y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali (PGRD) (código indicador: 53050010003) (Concejo de Santiago de Cali , 2020).

Siguiendo este lineamiento, la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres, inicio en el año 2022 el Ajuste y Actualización del PGRD, en el cual, se realizó la actualización de los escenarios de riesgo de sismos, movimientos en masa, inundación e incendios forestales o de la cobertura vegetal; además, de la inclusión y priorización de nuevos escenarios, tales como: riesgo tecnológico (simple y complejo), riesgo por aglomeración o afluencia masiva de público, riesgo a la salud ambiental, y de manera transversal a todos los escenarios, se trabaja el tema de la incidencia de la variabilidad climática en la materialización del riesgo de desastres.



BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Santiago de Cali. (2015). *Acuerdo 0387 de 2015*. Obtenido de https://www.cali.gov.co/aplicaciones/boletin_publico/detalle_boletin.php?id=1099&num=87

Alcaldía de Santiago de Cali. (2019). *Decreto 4112.010.20.0170 de 2019*. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/gestiondelriesgo/publicaciones/146871/reglamentacion-de-las-politicas-de-gestion-del-riesgo/>

Concejo de Santiago de Cali . (2020). *Acuerdo 0477 de 2020*. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/documentos/3253/plan-de-desarrollo--2020---2023/genPagDocs=3>

Congreso de Colombia. (1988). *Ley 46 de 1988*. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/ley_46_de_1988_congreso_de_la_republica.aspx#/

Congreso de Colombia. (1989). *Ley 09 de 1989*. Obtenido de <https://www.sdp.gov.co/transparencia/marco-legal/normatividad/ley-9-de-1989#:~:text=Ley%209%20de%201989%20Expedido%20por%3A%20Congreso%20de,expropiaci%C3%B3n%20de%20bienes%20y%20se%20dictan%20otras%20disposiciones>

Congreso de Colombia. (1991). *Ley 02 de 1991*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1575>

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 45 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------------



Congreso de Colombia. (1991). Ley 3 de 1991. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/0003%20-%201991.pdf>

Congreso de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

Congreso de Colombia. (1996). Ley 322 de 1996. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=350>

Congreso de Colombia. (1997). Ley 388 de 1997. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>

Congreso de Colombia. (1997). Ley 400 de 1997. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=336>

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1523 de 2012. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>

Congreso de Colombia. (2018). Ley 1931 de 2018. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/ley-1931-2018.pdf>

Corte Constitucional. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Obtenido de <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia%20-%202015.pdf>

Departamento Administrativo de Planeación (DAP). (2014). *Plan de Ordenamiento Territorial* - POT. Obtenido de https://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/106497/pot_2014_idesc/

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 46 de 733
--	-------------------------------------	----------------------------



Presidencia de la República de Colombia. (1984). *Decreto 1547 DE 1984*. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1307093>

Presidencia de la República de Colombia. (1989). *Decreto 0919 de 1989*. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/0919%20-201989.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (1998). *Decreto 879 de 1998*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1369>

Presidencia de la República de Colombia. (2004). *Decreto 4002 de 2004*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=15288>

Presidencia de la República de Colombia. (2010). *Decreto 926 de 2010*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39255#3>

Presidencia de la República de Colombia. (2011). *Decreto 3571*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66356>

Presidencia de la República de Colombia. (2011). *Ley 4147 de 2011*. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_4147_2011.html

Presidencia de la República de Colombia. (2013). *Decreto 1974 de 2013*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=69840>

Presidencia de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1077 de 2015*. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30020036>

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 47 de 733
--	------------------------------	----------------------------



Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). (2017).

**TERMINOLOGÍA SOBRE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y
FENÓMENOS AMENAZANTES.** Obtenido de

<http://cedir.gestiondelriesgo.gov.co/index.php/novedades/publicaciones/42-publicaciones/160-terminologia-sobre-gestion-del-riesgo-de-desastres-y-fenomenos-amenazantes>

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). (S.F.). *Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.* Obtenido de <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Estructura.aspx>





CAPÍTULO II –

SEGUIMIENTO AL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI AÑO 2019

II



2.1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Ley 1523 de 2012 (Congreso de Colombia, 2012), los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) deben ser revisados y actualizados teniendo en cuenta su fecha de elaboración, decreto de adopción, calidad del documento en términos de la caracterización de los escenarios, la implementación del componente programático, su articulación con las políticas nacionales y su coherencia con las realidades del municipio.

No hay establecida una periodicidad fija para la actualización de los Planes de Gestión del Riesgo, pero debe hacerse en la medida que evolucionen los escenarios del municipio. Las situaciones que implican la actualización son básicamente las siguientes (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), 2021).

- 💡 Emisión de estudios que aporten mayores detalles sobre el escenario de riesgo dado.
- 💡 Ejecución de medidas de intervención del riesgo, bien sean estructurales o no estructurales que modifiquen uno o varios escenarios.
- 💡 Ejecución de medidas de preparación para la respuesta.
- 💡 Ocurrencia de emergencias significativas o desastres asociados con uno o varios escenarios.
- 💡 Incremento de los elementos expuestos.
- 💡 Priorización de nuevos escenarios de riesgo.
- 💡 Construcción de nueva infraestructura o proyectos de inversión.

Sobre el componente programático es fundamental hacer un monitoreo, verificar la ejecución de acciones y el cumplimiento de los objetivos propuestos. De esta forma,

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 50 de 733
--	------------------------------	-------------------------



realizar un proceso de seguimiento y evaluación es esencial para garantizar la ejecución del PGRD.

El seguimiento y evaluación es un proceso continuo y sistemático de diseño, recolección y análisis de información, que permite determinar el grado de avance de las acciones implementadas en el marco de los objetivos, estrategias, programas y proyectos del PGRD (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGIRD), 2021). Se convierte en el mecanismo para definir el estado actual del Plan y se debe entender sobre la integralidad de las condiciones de riesgo del municipio para identificar los procesos de actualización requeridos. Se recomienda dar reportes del seguimiento del Plan de Gestión del Riesgo cada seis meses.

La Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres de Santiago de Cali (SGRED), como ente coordinador de los procesos de la gestión del riesgo de desastres en el municipio, debe velar por la adecuada implementación de programas y acciones; así como, la participación de los actores responsables.

Para realizar el seguimiento al Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali - Decreto 4112.010.20.0170 de 2019 (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019) y (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019), se utilizó la información de las entidades con injerencia en la gestión del riesgo del municipio y de los que participaron en la conformación del componente programático. A partir de ello, se identificaron los proyectos o acciones desarrollados para cada objetivo, sus etapas de ejecución, se analiza su articulación con el Plan de Desarrollo 2020-2023 (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020) y se evalúa la pertinencia de modificar o retirar proyectos para la conformación del componente programático del presente ajuste y actualización.



2.2. MARCO METODOLÓGICO PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PGRD DE SANTIAGO DE CALI AÑO 2019

Con el fin de establecer un mecanismo de evaluación y seguimiento al Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019), se establecieron una serie de procedimientos a seguir para recolectar la información sobre la ejecución de proyectos y acciones, y de evaluar la pertinencia de cada uno de ellos. Durante este proceso el apoyo de las instituciones es la fuente principal para el modelo de seguimiento y evaluación, dado que a partir de sus reportes y ejecuciones se identifica el nivel de cumplimiento de las metas y objetivos propuestos; por tal razón, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- 💡 Se realizaron mesas de trabajo con algunas de las instituciones que hacen parte del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) y con aquellas que tienen responsabilidad en el componente programático del PGRD.
- 💡 Mediante comunicaciones oficiales se les solicitó a las diferentes instituciones el reporte de la ejecución de acciones en el marco de la Gestión del Riesgo de Desastres y del componente programático del PGRD.
- 💡 Se revisaron los reportes en la ejecución de los Planes de Acción de las dependencias pertenecientes a la administración central de Santiago de Cali.

Con base en la información recolectada, se elaboró una matriz que relaciona cada una de las acciones desarrolladas con las respectivas temporalidades de implementación (Anexo 1). Para cada proyecto ejecutado, se detallan objetivos, nivel de ejecución, nombre del proyecto, institución ejecutora y las principales observaciones.

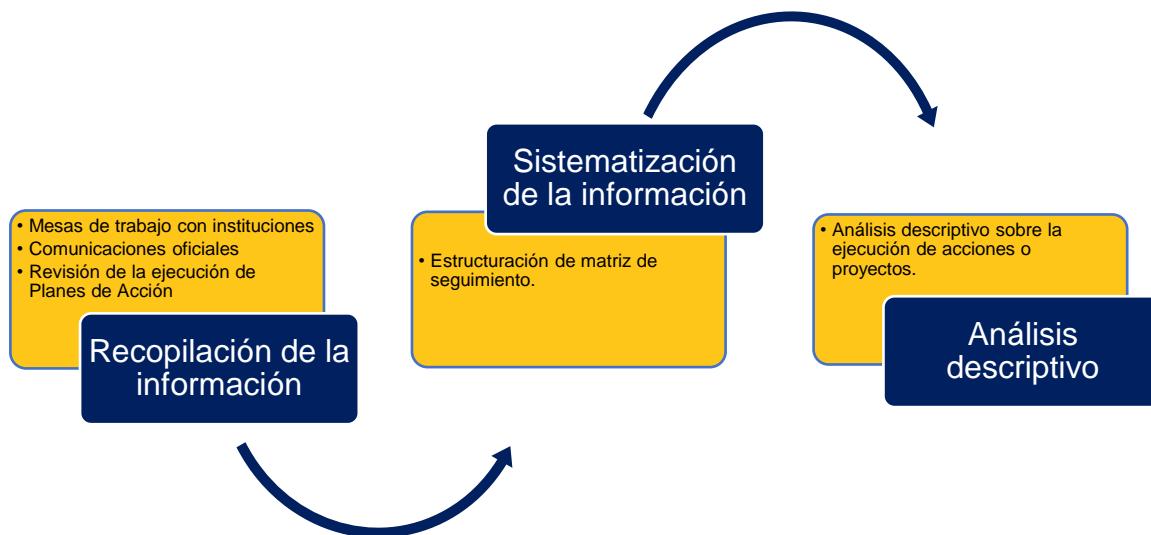
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 52 de 733
--	------------------------------	----------------------------



Una vez se estructura y se organiza la información, se realiza un análisis descriptivo del tipo de acciones implementadas según las variables tenidas en cuenta para la estructuración de la matriz. Cabe mencionar que, para el presente ajuste y actualización del PGRD no se construyeron indicadores de cumplimiento dado que no fue posible obtener información detallada de todas las instituciones y, hasta la fecha de recopilación de la información del seguimiento, en los reportes de ejecución de los Planes de Acción de las dependencias pertenecientes a la administración central, no se registra un porcentaje de ejecución total, sino que se actualizan cada año, lo que no permite evidenciar un acumulado.

En la Figura 3 se detalla el proceso metodológico para la realización del seguimiento al Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali.

Figura 3. Marco metodológico para la realización del seguimiento y evaluación del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres Santiago de Cali del 2019.



Fuente: elaboración propia.



2.3. ESTRUCTURA DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO (DECRETO 4112.010.20.0170 DE 2019)

En la definición y estructuración del componente programático del PGRD de Santiago de Cali Decreto 4112.010.20.0170 de 2019 (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019) participaron las entidades pertenecientes al Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) e invitados con injerencia en la gestión del riesgo del municipio, los cuales validaron la información, los objetivos, estrategias y proyectos planteados.

Las entidades participantes fueron: 1) Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM), 2) Secretaría de Gestión de Riesgo de Emergencias y Desastres (SGRED), 3) Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 4) Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), 5) Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali, 6) Cruz Roja Colombiana Seccional Cali, 7) Defensa Civil, 8) EMCALI, 9) Secretaría de Infraestructura, 10) Secretaría de Vivienda y Hábitat, 11) Universidad Autónoma de Occidente, 12) Gases de Occidente, 13) Universidad del Valle- OSSO, 14) Parques Nacionales Naturales (PNN), 15) Empresas de aseo públicas y privadas, y 16) Actores comunitarios.

Los objetivos del componente programático del PGRD se orientaron con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 2 de la Ley 1523 del 2012 con relación a la responsabilidad que tienen las entidades públicas, privadas y comunitarias de desarrollar y ejecutar los procesos de la gestión del riesgo: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre. Así mismo, para cada objetivo se

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 54 de 733
--	-------------------------------------	----------------------------



definen las estrategias programas y acciones a corto (4 años), mediano (8 años) y largo plazo (12 años) con sus respectivos responsables de su implementación y los costos asociados.

El componente programático lo conforman: cuatro objetivos, nueve estrategias, 12 Programas y 152 acciones; así como, cuatro escenarios de riesgo y más 20 entidades (Tabla 4). De estos proyectos, 67 corresponden a acciones a realizarse en el corto plazo, 7 a mediano plazo, dos a largo plazo, 15 a corto y mediano plazo, 47 a corto, mediano y largo plazo, y a mediano y largo plazo 10.

Tabla 4. Estructura del componente programático PGRD de Santiago de Cali 2019.

OBJETIVOS		ESTRATEGIAS		PROGRAMAS	
1	Fortalecer el proceso de conocimiento de escenarios de riesgo actuales y futuros para orientar la toma de decisiones en la planeación del desarrollo municipal, estableciendo sus costos y cronogramas de ejecución en el municipio de Santiago de Cali	1.1	Desarrollo de investigación orientada a la gestión del riesgo de desastres para el conocimiento	1.1.1	Estudios requeridos para la Gestión del riesgo de desastres en el municipio
		1.2	Sistemas de monitoreo para el conocimiento	1.2.1	Conocimiento del Riesgo de Desastre por fenómenos de origen natural: sismo, movimiento en masa, inundación, incendio de la cobertura vegetal
2	Garantizar la corresponsabilidad territorial y sectorial que permitan llevar a cabo procesos de corrección prospectiva y correctiva, tanto estructurales como no estructurales, para los diferentes escenarios de riesgos, estableciendo sus costos y cronogramas de ejecución en el municipio de Santiago de Cali	2.1	Reducción del riesgo sectorial y territorial	2.1.1	Intervenciones para la reducción del riesgo en los escenarios de sismos, movimientos en masa, inundación e incendios forestales o de la cobertura vegetal en el municipio de Santiago de Cali
				2.1.2	Intervención para la reducción del riesgo ambiental y manejo de



					residuos sólidos postdesastres (PGIRS)
		2.2	Mecanismos de protección financiera	2.2.1	Gestión financiera y aseguramiento del patrimonio de la ciudad de Santiago de Cali
3	Plantear estrategias, programas y acciones que permitan garantizar un oportuno, eficaz y adecuado manejo del desastre en el municipio de Santiago de Cali	3.1	Preparación para la respuesta efectiva a emergencia	3.1.1	Preparación para la respuesta
			Preparación para facilitar la recuperación (resiliencia)	3.1.2	Desarrollo de instrumentos territoriales y sectoriales para la recuperación
4	Fortalecer la gobernanza, la educación y comunicación social en la gestión del riesgo con la ciudadanía en general en el municipio de Santiago de Cali	4.1	Fortalecimiento de la capacidad institucional del CMGRD	4.1.1	Capacitación técnica y operativa de las entidades territoriales en la Gestión del Riesgo de Desastres
		4.2	Sociedad informada y consciente en Gestión del Riesgo de Desastres	4.2.1	Participación ciudadana en la Gestión del Riesgo
				4.2.2	Educación en la gestión del riesgo
		4.3	Articulación del sistema de información para la Gestión del Riesgo de Desastres a escala local, regional y nacional	4.3.1	Comunicación social e información pública para la gestión del riesgo de desastres
					Plataforma web institucional con la base de datos cartográfica para la consulta y despliegue de información de infraestructura y escenarios de Riesgo de Desastres municipal

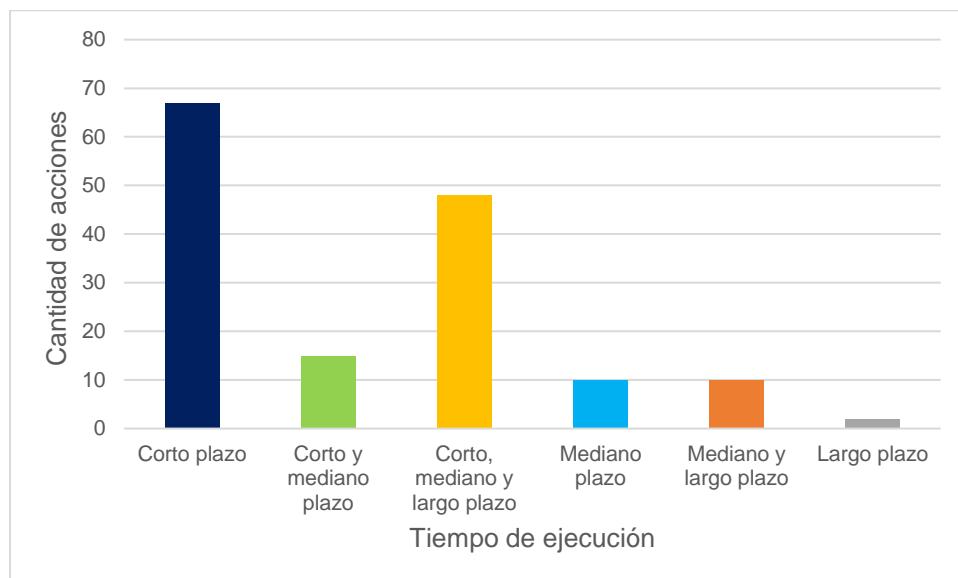
Fuente: elaborado con información del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali
(Alcaldía de Santiago de Cali, 2019).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	56 de 733
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	



De total de las acciones definidas en el Plan de Gestión del Riesgo, el 44,08% corresponde a medidas de corto plazo, con un total de 67 acciones; seguidamente, se encuentran las acciones de corto, mediano y largo plazo con el 31,58% (48), y los de corto y mediano plazo con el 9,87% (15). En menor proporción se encuentran las acciones de mediano, largo plazo, y mediano y largo plazo (Figura 4).

Figura 4. Cantidad de acciones del PGRD 2019 según su plazo de ejecución.



Fuente: elaborado con información del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019).

A continuación, se presentan la cantidad de acciones por objetivos y su tiempo de ejecución definido. En total se tienen 40 acciones para el conocimiento del riesgo (Objetivo 1), 48 para la reducción del riesgo (Objetivo 2), 35 para el manejo del desastre (Objetivo 3) y 29 para el fortalecimiento de la gobernanza, la educación y comunicación social en la gestión del riesgo (Objetivo 4) (Tabla 5 y Figura 5).





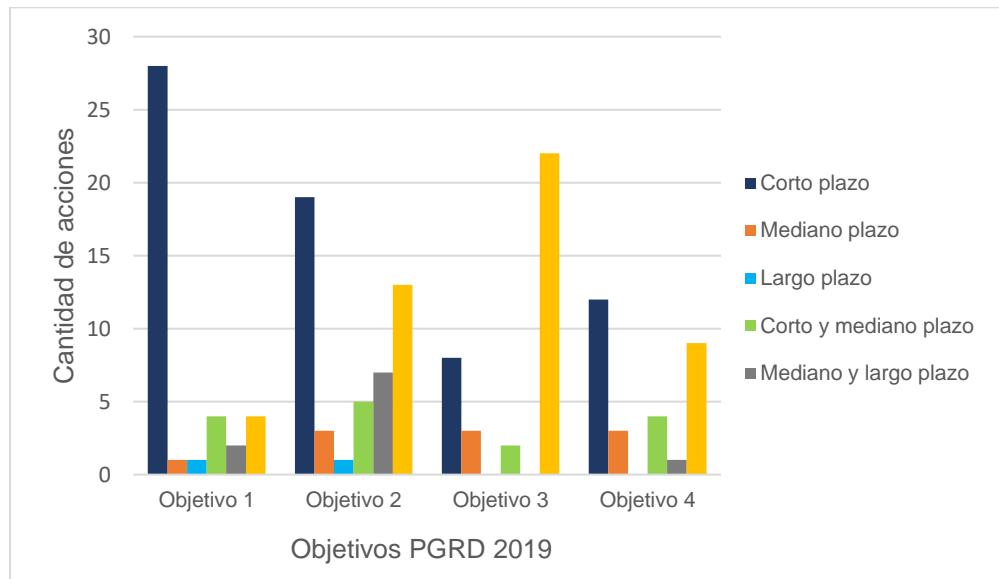
Tabla 5. Cantidad de acciones del PGRD 2019 según tiempo de ejecución y objetivo

Fuente: elaborado con información del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de

OBJETIVO	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	CORTO Y MEDIANO PLAZO	MEDIANO Y LARGO PLAZO	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO	TOTAL
Objetivo 1	28	1	1	4	2	4	40
Objetivo 2	19	3	1	5	7	13	48
Objetivo 3	8	3	0	2	0	22	35
Objetivo 4	12	3	0	4	1	9	29
Total	67	10	2	15	10	48	152

Santiago de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019).

Figura 5. Cantidad de acciones del PGRD 2019 según su plazo de ejecución y objetivo.



Fuente: elaborado con información del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019).

Para cada objetivo del PGRD de Santiago de Cali del año 2019, en la Tabla 6 y Tabla 7 se presentan la cantidad de acciones por programa y escenario de riesgo.



Tabla 6. Cantidad de proyectos según objetivo y programa del PGRD 2019.

OBJETIVO	PROGRAMA	CANTIDAD ACCIONES
Objetivo 1: fortalecer el proceso de conocimiento de escenarios de riesgo actuales y futuros para orientar la toma de decisiones en la planeación del desarrollo municipal, estableciendo sus costos y cronogramas de ejecución en el municipio de Santiago de Cali	1.1.1. Conocimiento del Riesgo de Desastre por fenómenos de origen natural: sismo, movimiento en masa, inundación, incendio de la cobertura vegetal y 1.2.1. Estudios requeridos para la Gestión del riesgo de desastres en el municipio.	40
Objetivo 2: garantizar la corresponsabilidad territorial y sectorial que permitan llevar a cabo procesos de corrección prospectiva y correctiva, tanto estructurales como no estructurales, para los diferentes escenarios de riesgos, estableciendo sus costos y cronogramas de ejecución en el municipio de Santiago de Cali	Intervenciones para la reducción del riesgo en los escenarios de sismos, movimientos en masa, inundación e incendios forestales o de la cobertura vegetal en el municipio de Santiago de Cali	39
	Intervención para la reducción del riesgo ambiental y manejo de residuos sólidos post-desastres (PGIRS)	7
	Propuesta para la protección financiera	2
Objetivo 3: plantear estrategias, programas y acciones que permitan garantizar un oportuno, eficaz y adecuado manejo del desastre en el municipio de Santiago de Cali	Preparación para la respuesta	32
	Desarrollo de instrumentos territoriales y sectoriales para la recuperación	3
Objetivo 4: fortalecer la gobernanza, la educación y comunicación social en la gestión del riesgo con la ciudadanía en general en el municipio de Santiago de Cali	Capacitación técnica y operativa de las entidades territoriales en la Gestión del Riesgo de Desastres	7
	Participación ciudadana en la Gestión del Riesgo	9
	Educación en la gestión del riesgo	2
	Comunicación social e información pública para la gestión del riesgo de desastres	6
	Plataforma web institucional con la base de datos cartográfica para la consulta y despliegue de información de infraestructura y escenarios de Riesgo de Desastres municipal	5
Total		152

Fuente: elaborado con información del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019).

	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>		59 de 733

**Tabla 7.** Cantidad de acciones según objetivo y escenario de riesgo del PGRD 2019.

OBJETIVOS	ESCENARIOS	TOTAL ACCIONES
Objetivo 1: fortalecer el proceso de conocimiento de escenarios de riesgo actuales y futuros para orientar la toma de decisiones en la planeación del desarrollo municipal, estableciendo sus costos y cronogramas de ejecución en el municipio de Santiago de Cali	Sismos Movimientos en masa Inundación Incendios de la cobertura vegetal	11 6 12 11
Objetivo 2: garantizar la corresponsabilidad territorial y sectorial que permitan llevar a cabo procesos de corrección prospectiva y correctiva, tanto estructurales como no estructurales, para los diferentes escenarios de riesgos, estableciendo sus costos y cronogramas de ejecución en el municipio de Santiago de Cali	Sismos Movimientos en masa Inundación Incendios de la cobertura vegetal Manejo de residuos sólidos post-desastres Gestión financiera y aseguramiento del patrimonio	4 9 14 12 7 2
Objetivo 3: plantear estrategias, programas y acciones que permitan garantizar un oportuno, eficaz y adecuado manejo del desastre en el municipio de Santiago de Cali	Sismos Movimientos en masa Inundación Incendios de la cobertura vegetal General	12 9 6 5 3
Objetivo 4: fortalecer la gobernanza, la educación y comunicación social en la gestión del riesgo con la ciudadanía en general en el municipio de Santiago de Cali		29
Total		152

Fuente: elaborado con información del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019).



2.4. ELEMENTOS DEL PLAN DE DESARROLLO 2020-2023

El Plan de Desarrollo 2020- 2023 (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020) define como línea estratégica (305) a la Gestión del riesgo con el objetivo de “*Garantizar la gestión del riesgo de emergencias y desastres, bajo la implementación, ejecución y continuidad de los de gestión del riesgo en Santiago de Cali, de conformidad con la Política Nacional, articulada con la planificación del desarrollo y el ordenamiento territorial*”.

Dentro de esta línea estratégica se definen tres programas en torno al conocimiento y reducción del riesgo, y manejo del desastre. Para cada uno de estos programas, se establece el indicador de producto, organismo responsable y su articulación con otros instrumentos (Tabla 8).

1. **Programa de Conocimiento del riesgo- 305001:** tiene por objetivo conocer las condiciones de riesgos naturales, sionaturales, biológicos, antrópicos y las condiciones de vulnerabilidad que pueden ocasionar desastres, mediante la identificación de escenarios de riesgos, el análisis y evaluación del riesgo, el seguimiento del riesgo y la comunicación para promover una mayor conciencia de este.
2. **Programa de Reducción del riesgo- 305002:** busca disminuir las condiciones de riesgo existentes mediante medidas de mitigación y prevención del riesgo. El propósito de este programa es la reducción de las condiciones vulnerabilidad de las personas, mejoramiento del entorno, adecuación de infraestructuras urbanas y la regulación en el territorio para generar protección, bienestar y mejorar la calidad de vida de los habitantes de Santiago de Cali.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 61 de 733
--	-------------------------------------	----------------------------



3. **Programa Manejo del desastre-305003:** busca lograr que Santiago de Cali tenga la preparación y respuesta oportuna ante la ocurrencia de emergencias y desastres. Está representando por el accionamiento de medidas de preparación para la respuesta a emergencias, la preparación para la recuperación del post desastre, y la ejecución eficaz de las acciones de solución y recuperación ante la materialización de los fenómenos amenazantes.

En la Tabla 8 se identifican los productos de la línea estratégica de Gestión del Riesgo del Plan de Desarrollo que tienen relación con las acciones plasmadas en el PGRD y su respectivo estado de ejecución. Se puede observar que la mayoría se encuentran en fase de ejecución y aunque los proyectos se relacionan con las acciones plasmadas en el PGRD, su formulación no corresponde directamente a los señalados en este instrumento.





PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Tabla 8. Productos de la línea estratégica 305- Gestión del Riesgo del Plan de Desarrollo 2020-2023.

INDICADOR DE PRODUCTO	ORGANISMO RESPONSABLE	ARTICULACIÓN CON OTROS INSTRUMENTOS	RELACIONADO CON EL PGDRD 2019	EJECUCIÓN	OBSERVACIONES
Verificación de riesgos por fenómenos de origen natural, socio-natural, tecnológico, y antrópico.	SGRED	I.B. 53006 P.M. 53050011 PGDRD	NO	En ejecución	N/A
Sistema integral de información de la gestión del riesgo, diseñado e implementado con arquitectura empresarial.	SGRED	I.B. 53006 P.M.53050011 PGDRD	NO	En ejecución	N/A
Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali, Ajustado.	SGRED	I.B.53006 P.M.53050011 PGRD	SI	En ejecución	Se está actualizando con la incorporación de nuevos escenarios de riesgo.
Centro Integral para la Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres, construido.	SGRED	I.B.53006 P.M.53050011 PGRD	NO	En ejecución	N/A
Redes para la vigilancia e identificación de amenazas socio naturales generadoras de riesgo, fortalecidas y en funcionamiento.	DAGMA	I.B.53006 PIMACC PMGR POT PGAC PP Juventudes PP Educación Ambiental	SI	En ejecución	En la zona rural el DAGMA lo está enfocando hacia el fenómeno de incendios forestales o de la cobertura vegetal.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Evaluación del riesgo por sismos en el suelo urbano, elaborada.	DAP	I.B. 53006 POT	SI	Ejecutado	DAPM realizó Fase I y II del estudio de vulnerabilidad sísmica en la zona urbana de Cali. Proyecto TREQ: Evaluación de Riesgo Sísmico para Santiago de Cali (no fue financiado por administración de Santiago de Cali).
Estudios básicos y detallados sobre movimientos en masa ajustados.	DAP	I.B. 53006 POT	SI	En ejecución	DAPM se encuentra realizando el ajuste de los estudios realizados en la zona urbana. El SGC realizó estudios detallados de riesgo ante movimientos en masa en la Comuna 18 de la zona urbana. No se tienen estudios para zona rural.
Evaluación del riesgo por inundaciones pluviales y fluviales de la comuna 22, área de expansión urbana, corredor Cali-Jamundí y área suburbana de Pance, elaborada.	DAGMA	I.B. 53006 PIMACC POT PGIRS	SI	Ejecutado	El PGRD plantea la realización de los estudios de riesgo por inundación pluvial y fluvial en área urbana y de expansión del municipio (no especifica puntualmente estas zonas).



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Restitución de espacio público por desmonte de techos en Jarillón y Lagunas, con procesos de concertación y garantía de derechos.	Secretaría de Seguridad y Justicia	I.B. 53004 PLAN JARILLÓN	SI	En ejecución	N/A
Hogares con subsidios municipal de vivienda de interés social, modalidad arrendamiento proceso reasentamiento.	Secretaría de Vivienda Social y Hábitat	I.B. 53005 PJAOC	SI	En ejecución	N/A
Construcción de obras de estabilización y contención en la zona urbana y rural de Cali.	Secretaría de Infraestructura	PDCC I.B. 53006 P.M. 53050022	SI	En ejecución.	Se plantean ante el fenómeno de movimientos en masa.
Servicios de urgencias y ambulancias seguros en la respuesta a urgencias, emergencias y desastres.	Secretaría de salud	IB. 53007 PD Salud Pública	NO	Sin información	N/A
Obras e intervenciones para la reducción de riesgos por inundaciones pluviales, movimientos en masa y avenidas torrenciales diseñadas y ejecutadas.	DAGMA	I.B. 53006 PIMACC PMGR POT PGAC	SI	En ejecución	El PGRD especifica diferentes tipos de intervenciones.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Pilotos de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) y Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) implementados con la generación de los lineamientos y determinantes ambientales en el manejo de escorrentías	DAGMA	PIMACC PMGR POT PGAC	SI	Ejecutado	N/A
Área de asentamientos humanos en riesgo mitigable por movimientos en masa estabilizada	Secretaría de Infraestructura	I.B 53006	SI	En ejecución	N/A
Personas fortalecidas en el conocimiento de las buenas prácticas para la gestión del riesgo.	SGRED	I.B. 53006 PGRD	SI	En ejecución	N/A
Hogares localizados en zonas de riesgo no mitigable por inundaciones reasentados en zonas urbanas y rurales con procesos de concertación y garantía de derechos.	SGRED	I.B. 53006 P.M. 53050021 PGRD	SI	En ejecución	N/A
Guardianes del Jarillón fortalecidos en competencias de Gestión del Riesgo	SGRED	I.B. 53006 P.M. 53050022 PGRD	SI	En ejecución	N/A





PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Demoliciones de techos de áreas afectadas por asentamientos de desarrollo incompleto del Proyecto Plan Jarillón, realizado con procesos de concertación y garantía de derechos.	Secretaría de Infraestructura	I.B. 53005 P.M. 53050021 PJAOC	SI	En ejecución	N/A
Bocaminas activas ilegales cerradas	Secretaría de Seguridad y Justicia	I.B. 53011 PP Seguridad y Convivencia Ciudadana	NO	Sin información	N/A
Adquisición de predios con títulos justificativo de dominio en zonas de riesgo no mitigable por inundación	Secretaría de Vivienda Social y Hábitat	I.B. 53005 PJAOC	SI	En ejecución	N/A
Hogares reasentados en viviendas productivas rurales, con procesos de concertación y garantía de derechos.	Secretaría de Vivienda Social y Hábitat	I.B. 53005 PJAOC P.M.53050022	SI	En ejecución	N/A
Obras Fase III para la recuperación de la Laguna del Pondaje, terminadas	EMCALI	I.B. 53005 P.M. 53050021 PGRD	SI	En ejecución	N/A
Viviendas de interés prioritario construidas y/o compradas para el reasentamiento de hogares del proyecto Plan Jarillón de Cali.	SGRED	I.B. 53005 P.M. 53050021 PGRD	SI	En ejecución	El PGRD señala el reasentamiento de población localizada en zona de alto riesgo por inundaciones.





PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Obras de reforzamiento del Jarillón del Río Cauca.	SGRED	I.B. 53005 P.M. 53050021 PGRD	SI	En ejecución	N/A
Centro de Monitoreo Integrado de Alertas Tempranas, implementado en EMCALI.	EMCALI	I.B. 53005	SI	Sin información	N/A
Plan de Gestión Social para el proyecto Plan Jarillón del Río Cauca y obras complementarias, implementado.	SGRED	I.B. 53004 P.M. 53050021 PGRD	SI	En ejecución	N/A
Equipos de Primera Respuesta del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, articulados y fortalecidos.	SGRED	I.B.53006 PGRD	SI	En ejecución	SGRED tiene convenio con los organismos de socorro para garantizar su funcionamiento.
Estrategia de Respuesta a Emergencias, actualizada.	SGRED	I.B.53006 PGRD	SI	En ejecución	Se está actualizando de manera articulada con el PGRD.
Sistema de Alertas Tempranas Integrado bajo arquitectura empresarial.	SGRED	I.B.53006 PGRD	SI	En ejecución	N/A

Fuente: elaborado con información del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2019) y Plan de Desarrollo 2020-2023 (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020).



Si bien hay elementos encaminados hacia un mismo punto y dan cuenta de la ejecución del PGRD, se evidencia y se resalta la necesidad de que exista un proceso más sólido de armonización entre los instrumentos de planificación territorial y toma decisiones que apunten hacia unos objetivos y metas conjuntas, pero adicionalmente, algunos elementos del Plan de Desarrollo que demuestra que hay acciones que también deben ser consideradas en el PGRD y que para el año 2019 no fueron tenidas en cuenta.





2.5. SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PGRD 2019

Se registró información sobre la ejecución de proyectos relacionados con las acciones del Plan Municipal de Santiago de Cali del año 2019. En la matriz de seguimiento se puede evidenciar que en algunos casos hay varios proyectos que alimentan una sola acción o que, dado el alcance de un determinado proyecto, tiene influencia en la ejecución de varias acciones.

En la matriz de seguimiento se relacionan cada uno de los proyectos que dan cumplimiento a la ejecución de acciones del PGRD del año 2019; sin embargo, para el análisis descriptivo que se presenta a continuación, se define un nivel de ejecución general para cada acción con base en los reportes e información recolectada de cada proyecto.

Por otro lado, el proceso de seguimiento permite analizar la pertinencia en el planteamiento de ciertos proyectos, la necesidad de modificaciones o de la agrupación de ciertas medidas, los cuales, son tenidos en cuenta para consolidación de componente programático del presente ajuste y actualización del PGRD. Se evidencia que el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali del año 2019 tiene un componente programático bastante amplio y, para efectos de un adecuada gestión y cumplimiento, se considera pertinente tener en cuenta estos elementos para su debida modificación.

Con la información recolectada, el seguimiento se elaboró clasificando el nivel de ejecución de cada acción en: Ejecutado, Ejecutado parcialmente, En ejecución, No ejecutado, Proyectado y Sin información. Cada nivel de ejecución se definió

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 70 de 733
--	------------------------------	----------------------------



considerando los proyectos relacionados con cada acción del componente programático.

2.5.1. SEGUIMIENTO EN LA EJECUCIÓN POR OBJETIVOS DEL PGRD 2019

Del total de las 152 acciones que conforman el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali del año 2019, se logra analizar que el 33% se encuentran en ejecución, el 27% no han sido ejecutadas, el 17% se han ejecutado en su totalidad y para el 15% no hay información. Esto, permite observar que a pesar de que hay un importante porcentaje de proyectos ejecutados o en ejecución, también se observan una buena cantidad de acciones que no han realizadas, por lo que se evidencia la necesidad de fortalecer los procesos de articulación entre la formulación de los Planes de Acción Institucionales y el Plan de Desarrollo de la entidad territorial con lo planteado en el PGRD para que se logre un óptimo cumplimiento de los propósitos establecidos en este instrumento y se aporte adecuadamente en la gestión del riesgo de desastres de los escenarios priorizados.

En la Tabla 9 y Figura 6 se presenta el nivel de ejecución general para el Plan Municipal de Gestión del riesgo de Santiago de Cali del año 2019. En relación con el nivel de ejecución por objetivo, se obtiene que para el número 1, el 35% de las acciones se encuentran en ejecución, el 17% han sido ejecutadas totalmente y también de manera parcial. Seguidamente, se encuentra el Objetivo 2, asociado con los proyectos de reducción; de estos, el 31% han sido ejecutados, el 19% se encuentran en ejecución, el 19% han sido proyectados y el 6% presenta una ejecución parcial (Tabla 10 y Figura 7).

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 71 de 733
--	-------------------------------------	----------------------------

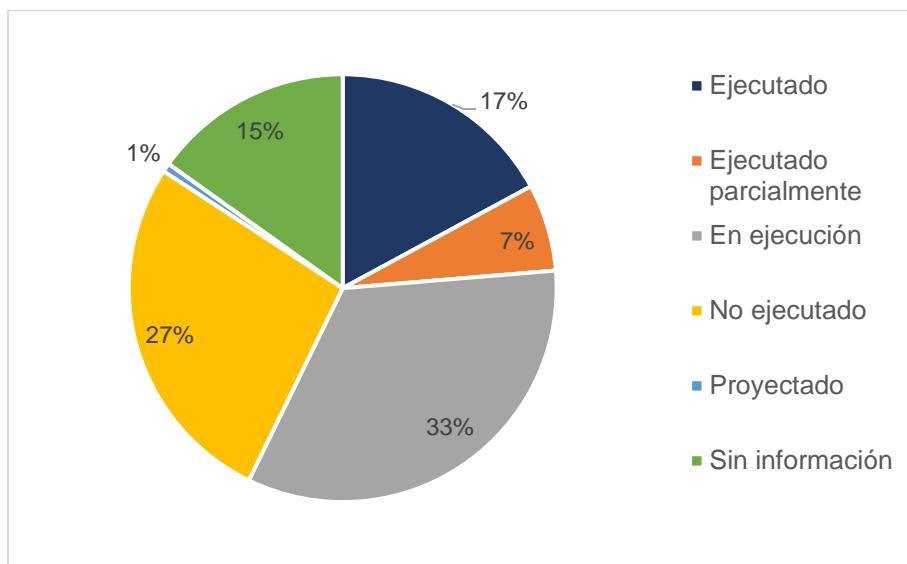


Tabla 9. Estado de ejecución general de las acciones del componente programático del PGRD del año 2019.

ESTADO DE EJECUCIÓN GENERAL	
Ejecutado	26
Ejecutado parcialmente	10
En ejecución	51
No ejecutado	41
Proyectado	1
Sin información	23
Total	152

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Distribución porcentual del nivel de ejecución general de las acciones del componente programático del PGRD del año 2019.



Fuente: elaboración propia.

Para el Objetivo 3, relacionado con el manejo del desastre, se tiene que el 40% de las acciones están en proceso de ejecución, el 34% no reporta ejecución, el 17% no han sido ejecutadas y el 9% han sido ejecutadas totalmente. Finalmente, se encuentra el Objetivo 4, que contiene acciones relacionados con procesos de gobernanza, educación y comunicación, de las cuales, el 48% se encuentran en



ejecución, el 45% no han sido ejecutadas, el 4% han sido ejecutados y del 3% no hay información al respecto (Tabla 10 y Figura 7).

De manera general, para los cuatro objetivos que conforman e PGRD del 2019, se evidencian un porcentaje importante de acciones no ejecutadas.

Tabla 10. Estado de ejecución de acciones por objetivo del PGRD 2019.

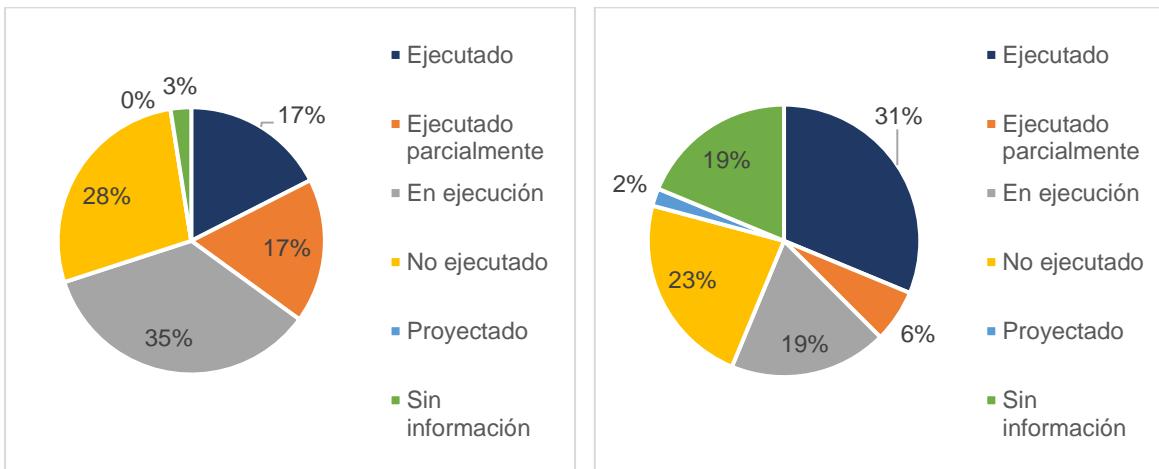
ESTADO DE EJECUCIÓN	OBJETIVO 1	OBJETIVO 2	OBJETIVO 3	OBJETIVO 4
Ejecutado	7	15	3	1
Ejecutado parcialmente	7	3	0	0
En ejecución	14	9	14	14
No ejecutado	11	11	6	13
Proyectado	0	1	0	0
Sin información	1	9	12	1
Total	40	48	35	29

Fuente: elaboración propia.



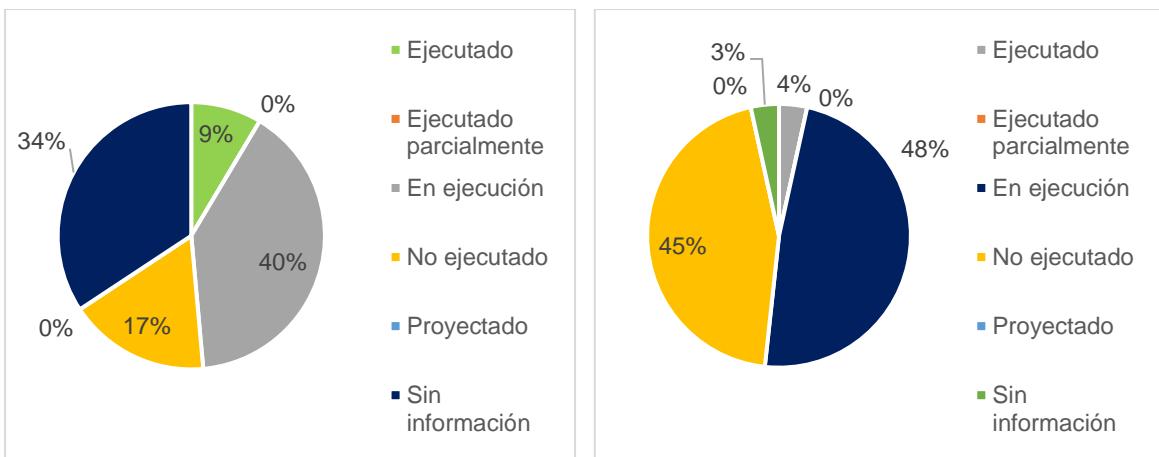


Figura 7. Distribución porcentual de la ejecución de acciones por objetivo del PGDRD 2019.



A. Ejecución proyectos conocimiento
(Objetivo 1).

B. Ejecución proyectos reducción (Objetivo 2).



C. Ejecución proyectos manejo (Objetivo 3).

D. Ejecución proyectos gobernanza,
educación y comunicación (Objetivo 4)

Fuente: elaboración propia.



2.5.2. SEGUIMIENTO EN LA EJECUCIÓN POR PROGRAMAS DEL PGRD 2019

Se realiza el análisis al seguimiento de las acciones con base en los programas definidos en el PGRD de 2019. Para el Objetivo 1, dado el tipo de acciones que comprenden, se agruparon los dos programas; por lo tanto, el comportamiento de la ejecución es el mismo que lo descrito anteriormente para cada uno de los objetivos. Se tiene que 14 acciones se encuentran en ejecución, seguido de 11 que no han sido ejecutadas, siete han sido ejecutadas totalmente, siete parcialmente ejecutadas y para una acción no se tiene información sobre su ejecución (Tabla 11).

Tabla 11. Estado de ejecución de acciones por programa- Objetivo 1 del PGRD 2019.

ESTADO DE EJECUCIÓN	PROGRAMAS OBJETIVO 1
	1.1.1. Conocimiento del Riesgo de Desastre por fenómenos de origen natural: sismo, movimiento en masa, inundación, incendio de la cobertura vegetal y 1.2.1. Estudios requeridos para la Gestión del riesgo de desastres
Ejecutado	7
Ejecutado parcialmente	7
En ejecución	14
No ejecutado	11
Proyectado	0
Sin información	1
Total	40

Fuente: elaboración propia.

Para los programas del Objetivo 2 del PGRD del 2019, se encuentra que el programa *Intervenciones para la reducción del riesgo en los escenarios de sismos, movimientos en masa, inundación e incendios forestales o de la cobertura vegetal*, al concentrar la mayor cantidad de acciones, reporta el mayor número de acciones ejecutadas o en ejecución. Para este programa 10 acciones han sido ejecutadas, tres se han ejecutado parcialmente, nueve no han sido ejecutadas, ocho se

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	PÁGINA
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	75 de 733



encuentran en ejecución, ocho no cuentan con información sobre su ejecución y una se encuentra como una actividad proyectada.

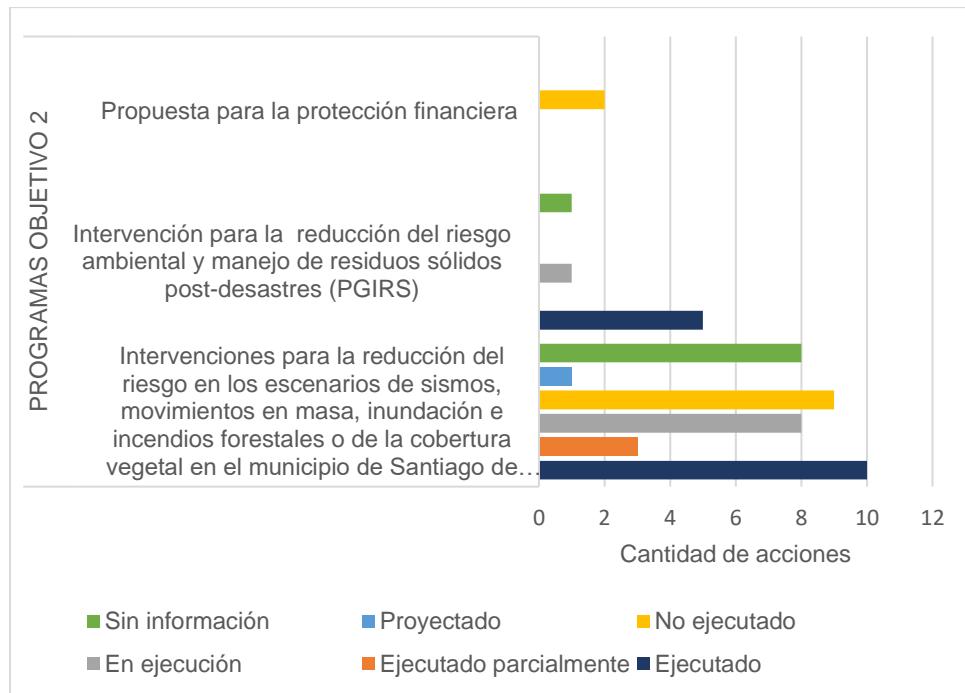
Sin embargo, para este programa el porcentaje de acciones en ejecución o ejecutadas total es del 53,8%, mientras que para el programa *Intervención para la reducción del riesgo ambiental y manejo de residuos sólidos post-desastres (PGIRS)* es del 85,7 %. El programa de *Propuesta para la protección financiera* no reporta ningún tipo de ejecución, lo que demuestra la situación actual de Santiago de Cali en torno a la temática y la necesidad de considerarlo como un tema critico en la Actualización y Ajuste del PGRD.

En la Tabla 12 y Figura 8 se detallan el nivel de ejecución de los programas del Objetivo 2.

Tabla 12. Estado de ejecución de acciones por programa- Objetivo 2 del PGRD 2019.

ESTADO DE EJECUCIÓN	PROGRAMAS OBJETIVO 2		
	Intervenciones para la reducción del riesgo en los escenarios de sismos, movimientos en masa, inundación e incendios forestales o de la cobertura vegetal	Intervención para la reducción del riesgo ambiental y manejo de residuos sólidos post-desastres (PGIRS)	Propuesta para la protección financiera
Ejecutado	10	5	0
Ejecutado parcialmente	3	0	0
En ejecución	8	1	0
No ejecutado	9	0	2
Proyectado	1	0	0
Sin información	8	1	0
Total	39	7	2

Fuente: elaboración propia.

**Figura 8.** Cantidad de acciones por programa del Objetivo 2 del PGRD de 2019.**Fuente:** elaboración propia.

El Objetivo 3 se compone de dos programas: el primero corresponde a la *Preparación para la respuesta* y el segundo al *Desarrollo de instrumentos territoriales y sectoriales para la recuperación*. De manera similar al Objetivo 2, la mayoría de las acciones se concentran en el primer programa, y, por tanto, representa el mayor nivel de proyectos realizados o en proceso, aunque cuenta con un importante porcentaje de acciones sin información sobre su ejecución y sin ejecución. De total de las 32 acciones que lo componen, 12 están en ejecución, 11 no cuentan con información relacionada, seis no han sido ejecutadas y tres registran ejecución (Tabla 13).

El otro programa *Desarrollo de instrumentos territoriales y sectoriales para la recuperación* se compone de tres acciones, de los cuales, dos se encuentran en ejecución y de una no se tiene información (Tabla 13).



Tabla 13. Estado de ejecución de acciones por programa- Objetivo 3 del PGRD 2019.

ESTADO DE EJECUCIÓN	PROGRAMAS OBJETIVO 3	
	Preparación para la respuesta	Desarrollo de instrumentos territoriales y sectoriales para la recuperación
Ejecutado	3	0
Ejecutado parcialmente	0	0
En ejecución	12	2
No ejecutado	6	0
Proyectado	0	0
Sin información	11	1
Total	32	3

Fuente: elaboración propia.

En el Objetivo 4, el programa de *Participación ciudadana en la Gestión del Riesgo* cuenta con seis acciones en ejecución y tres no ejecutadas. El programa *Plataforma web institucional con la base de datos cartográfica para la consulta y despliegue de información de infraestructura y escenarios de Riesgo de Desastres municipal* registra una acción ejecutada y cuatro en ejecución. Los otros dos programas sólo registran una acción cada uno en ejecución (Tabla 14 y Figura 9).



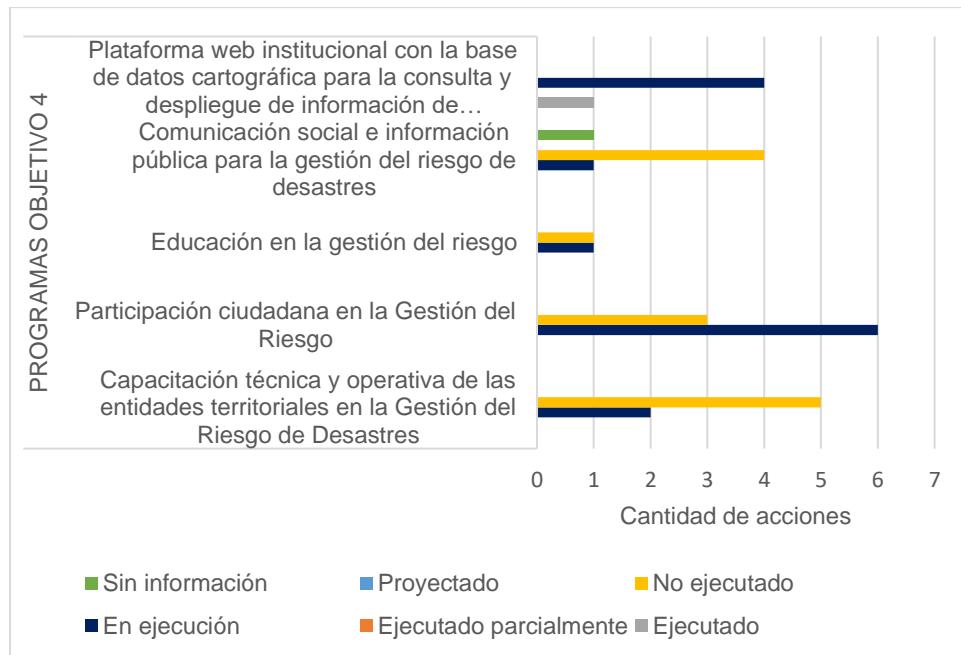


Tabla 14. Estado de ejecución de acciones por programa- Objetivo 4 del PGRD 2019.

ESTADO DE EJECUCIÓN	PROGRAMAS OBJETIVO 4				
	Capacitación técnica y operativa de las entidades territoriales en la Gestión del Riesgo de Desastres	Participación ciudadana en la Gestión del Riesgo	Educación en la gestión del riesgo	Comunicación social e información pública para la gestión del riesgo de desastres	Plataforma web institucional con la base de datos cartográfica para la consulta y despliegue de información de infraestructura y escenarios de Riesgo de Desastres municipal
Ejecutado	0	0	0	0	1
Ejecutado parcialmente	0	0	0	0	0
En ejecución	2	6	1	1	4
No ejecutado	5	3	1	4	0
Proyectado	0	0	0	0	0
Sin información	0	0	0	1	0
Total	7	9	2	6	5

Fuente: elaboración propia.

De manera general, se puede evidenciar que el Objetivo 4 es el que registra una menor cantidad de acciones ejecutadas o en ejecución, en proporción con la cantidad de acciones que tiene en total por programa. Su primer programa registra un 28,6 % de actividades ejecutadas o en ejecución, el segundo el 66,7%, el tercero el 50%, el cuarto el 16,7% y el quinto el 100%.

**Figura 9. Cantidad de acciones por programa del Objetivo 4 del PGRD de 2019.****Fuente:** elaboración propia.

2.5.3. SEGUIMIENTO EN LA EJECUCIÓN POR ESCENARIO DE RIESGO PRIORIZADO EN EL PGRD DEL 2019

Teniendo en cuenta la importancia de implementar medidas para la adecuada gestión de los escenarios priorizados en el PGRD de 2019, se analiza el nivel de ejecución de las acciones para cada uno de estos.

En el Objetivo 1, se definen acciones para el conocimiento de los escenarios de sismos, movimientos en masa, inundación e incendios forestales o de la cobertura vegetal, observándose que el escenario de riesgo sísmico reporta la mayor cantidad de acciones sin ejecución y sin información, presentando un 45,4% de sus acciones en ejecución o realizadas; por su parte, el escenario de inundación reporta un 91,7%





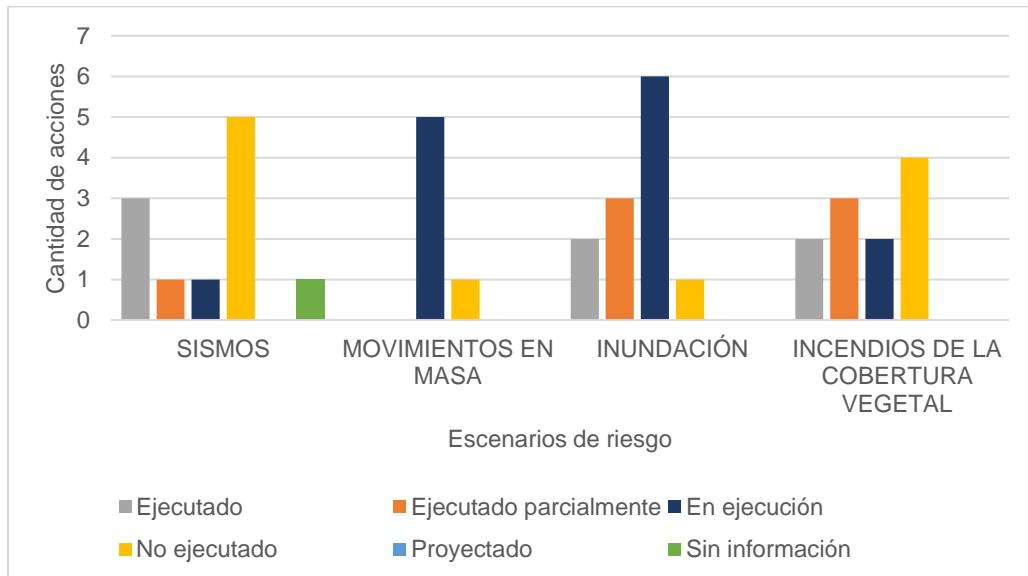
de sus acciones ejecutadas o en proceso de ejecución, movimientos en masa el 83,3% e incendios el 63,6% (Tabla 15 y Figura 10).

Tabla 15. Estado de ejecución de acciones por escenario de riesgo- Objetivo 1 del PGRD 2019.

ESTADO DE EJECUCIÓN	SISMOS	MOVIMIENTOS EN MASA	INUNDACIÓN	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL
Ejecutado	3	0	2	2
Ejecutado parcialmente	1	0	3	3
En ejecución	1	5	6	2
No ejecutado	5	1	1	4
Proyectado	0	0	0	0
Sin información	1	0	0	0
Total	11	6	12	11

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. Distribución del estado de ejecución de acciones por escenario de riesgo- Objetivo 1 del PGRD 2019.



Fuente: elaboración propia.



En el Objetivo 2, además de las acciones para los cuatro escenarios de riesgos priorizados, se incluyen acciones relacionadas con la protección financiera. Para el caso de sismos se observa que de cuatro acciones sólo una ha sido ejecutada parcialmente (25%); para movimientos en masa, cinco han sido ejecutadas o se encuentran en ejecución (55,6%); en inundación, de 14 acciones que contiene, nueve reportan algún estado de ejecución (64,3%) y, en el escenario de incendios forestales o de la cobertura vegetal, seis acciones reportan ser ejecutadas o estar en el proceso de realizarlo (85,7%).

No registra ejecución relacionada con la protección financiera (Tabla 16 y Figura 11).

Tabla 16. Estado de ejecución de acciones por escenario de riesgo- Objetivo 2 del PGRD 2019.

ESTADO DE EJECUCIÓN	SISMOS	MOVIMIENTOS EN MASA	INUNDACIÓN	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	MANEJO DE REDUOS SÓLIDOS POST-DESASTRE	PROTECCIÓN FINANCIERA
Ejecutado	0	1	6	3	5	0
Ejecutado parcialmente	1	1	1	0	0	0
En ejecución	0	3	3	2	1	0
No ejecutado	2	0	0	7	0	2
Proyectado	0	1	0	0	0	0
Sin información	1	3	4	0	1	0
Total	4	9	14	12	7	2

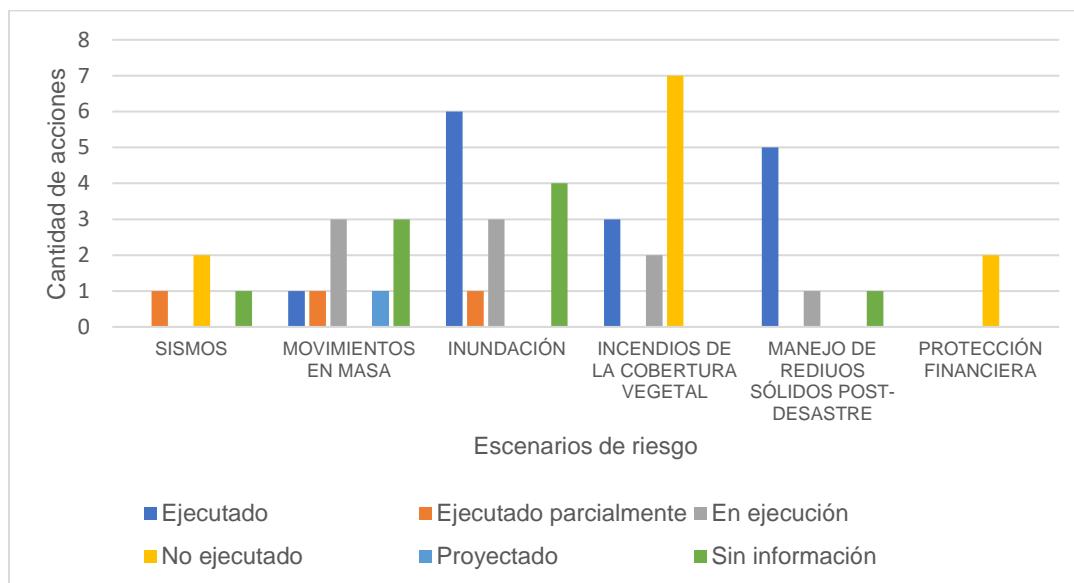
Fuente: elaboración propia.

En el Objetivo 2, además de las acciones para los cuatro escenarios de riesgos priorizados, se incluyen acciones relacionadas con la protección financiera. Para el caso de sismos se observa que de cuatro acciones sólo una ha sido ejecutada



parcialmente (25%); para movimientos en masa, cinco han sido ejecutadas o se encuentran en ejecución (55,6%); en inundación, de 14 acciones que contiene, nueve reportan algún estado de ejecución (64,3%) y, en el escenario de incendios forestales o de la cobertura vegetal, seis acciones reportan ser ejecutadas o estar en el proceso de realizarlo (85,7%). No registra ejecución relacionada con la protección financiera (Tabla 16 y Figura 11).

Figura 11. Distribución del estado de ejecución de acciones por escenario de riesgo- Objetivo 2 del PGDR 2019.



Fuente: elaboración propia.

El análisis por escenario para el Objetivo 3, permite evidenciar que en el caso sísmico el 41,7% de las acciones reportan algún tipo de ejecución, para movimientos en masa el 44,44%, en inundación el 33,33% y en incendios forestales o de la cobertura vegetal el 80%. En el caso de las acciones planteadas de manera general en torno para el manejo del desastre, se reporta que, de tres acciones, dos se encuentran en proceso de ejecución, siendo un 66,7% (Tabla 17 y Figura 12).



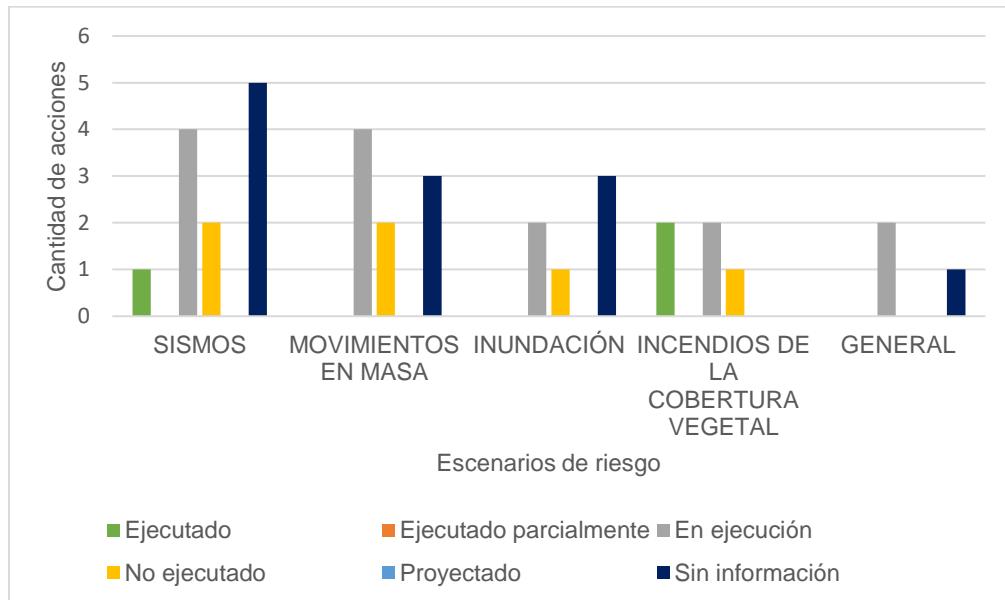
Dado que el Objetivo 4 plantea acciones de carácter general, no es posible hacer el análisis por escenario de riesgo.

Tabla 17. Estado de ejecución de acciones por escenario de riesgo- Objetivo 3 del PGRD 2019.

ESTADO DE EJECUCIÓN	SISMOS	MOVIMIENTOS EN MASA	INUNDACIÓN	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	GENERAL
Ejecutado	1	0	0	2	0
Ejecutado parcialmente	0	0	0	0	0
En ejecución	4	4	2	2	2
No ejecutado	2	2	1	1	0
Proyectado	0	0	0	0	0
Sin información	5	3	3	0	1
Total	12	9	6	5	3

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Distribución del estado de ejecución de acciones por escenario de riesgo- Objetivo 3 del PGRD 2019.



Fuente: elaboración propia.



BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Santiago de Cali. (2019). *Decreto 4112.010.20.0170 de 2019*. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/gestiondelriesgo/publicaciones/146871/reglamentacion-de-las-politicas-de-gestion-del-riesgo/>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2019). *Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali*. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/gestiondelriesgo/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=descargas&IFuncion=descargar&idFile=34629>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2020). *Plan de Desarrollo 2020-2023*. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/documentos/3253/plan-de-desarrollo--2020---2023/>.

Congreso de Colombia. (2012). *Ley 1523 de 2012*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). (2021). *Guía metodológica para la formulación y actualización de planes municipales de gestión del riesgo de desastres (PMGRD)*. Obtenido de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/32750>



CAPÍTULO III –

INCIDENCIA DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN LA MATERIALIZACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

III

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 86 de 733
---	------------------------------	---------------------



3.1. MARCO CONTEXTUAL

El cambio climático representa uno de los desafíos más apremiantes en la actualidad y ha adquirido una relevancia crítica en el ámbito global. Las evidencias científicas muestran que las acciones humanas, como la emisión de gases de efecto invernadero y la alteración de los ecosistemas, están provocando transformaciones significativas en el clima del planeta que incluyen el aumento de las temperaturas promedio, la intensificación de eventos climáticos extremos, la acidificación de los océanos y la pérdida de biodiversidad.

Por lo tanto, el cambio climático requiere una cooperación global y la adopción de políticas, prácticas y tecnologías que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y promuevan la resiliencia frente a los impactos climáticos que ya no pueden evitarse.

A continuación, se presenta el marco contextual del cambio climático a nivel internacional, nacional y local, para una mayor comprensión de sus consecuencias y estrategias para su mitigación y adaptación.

3.1.1. CONTEXTO INTERNACIONAL

El cambio climático es un fenómeno global con importantes implicaciones a nivel internacional y durante las últimas décadas, los eventos climáticos extremos como sequías, inundaciones, incendios forestales y tormentas, entre otros y la generación de eventos extremos que ocasionan nuevos escenarios de riesgo, afectan aún más la disponibilidad de recursos naturales, como agua, alimentos y energía, y la competencia por estos recursos aumenta las tensiones a nivel internacional; además, del desplazamiento de personas en diversas regiones del mundo por la pérdida de tierras

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 87 de 733
--	------------------------------	---------------------



habitables a causa del aumento del nivel del mar, la desertificación y otros efectos ambientales (Amnistía Internacional, 2023).

Muchos países, empresas y organizaciones no gubernamentales han establecido sus propios objetivos y compromisos para abordar el cambio climático incluyendo la transición hacia energías renovables, la promoción de la eficiencia energética y la adopción de prácticas más sostenibles (Naciones Unidas, 2022).

La cooperación internacional es fundamental para abordar el cambio climático. Los países han estado trabajando juntos en acuerdos y tratados para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, financiar la adaptación al cambio climático en países en desarrollo y desarrollar tecnologías más limpias. A continuación, se mencionan los acuerdos y tratados más importantes y sus medidas para abordar el cambio climático en el mundo.

3.1.1.1. Marco de Sendai

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres es un acuerdo internacional adoptado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada en la ciudad de Sendai, Miyagi (Japón) el 18 de marzo de 2015. Este marco establece un conjunto de medidas y compromisos destinados a reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los países ante los desastres y las crisis relacionadas con el clima (Naciones Unidas, 2015).

El Marco de Sendai se centra en la reducción del riesgo de desastres y la construcción de resiliencia, más que la respuesta a los desastres. Sus prioridades son las siguientes:

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
		88 de 733



1. Comprender el riesgo de desastres: Promover una mayor conciencia y comprensión de los riesgos de desastres en todos los niveles, desde los gobiernos hasta las comunidades locales, y fomentar la recopilación y el intercambio de información sobre riesgos (Naciones Unidas, 2015).
2. Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo: Garantizar una coordinación eficaz y la participación de todas las partes interesadas, incluidos los gobiernos, las organizaciones de la sociedad civil y el sector privado, en la toma de decisiones y la implementación de medidas de reducción de riesgos.
3. Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia: Fomentar la inversión en actividades y medidas que reduzcan el riesgo de desastres, tanto en infraestructura resistente como en la promoción de prácticas sostenibles (Naciones Unidas, 2015).
4. Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción: Mejorar la preparación para desastres y la capacidad de respuesta en todos los niveles, incluida la creación de sistemas de alerta temprana eficaces y facilitar la recuperación sostenible después de los desastres, de manera que se restablezca la infraestructura y las comunidades sean más resistentes al futuro. (Naciones Unidas, 2015).

El Marco de Sendai se alinea estrechamente con otros acuerdos internacionales, como el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Busca abordar la creciente amenaza de desastres por fenómenos sacionaturales y aquellos relacionados con el clima y promover una cultura de reducción de riesgos en todo el mundo. Su implementación depende en gran medida de la cooperación internacional y la acción a nivel nacional y local para garantizar la seguridad y la resiliencia de las comunidades frente a los desastres.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	89 de 733



3.1.1.2. Acuerdo de París

El Acuerdo de París es un tratado internacional adoptado en diciembre de 2015 durante la 21^a Conferencia de las Partes (COP21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que tuvo lugar en París, Francia. El acuerdo es uno de los hitos más significativos en la lucha global contra el cambio climático (Naciones Unidas, 2021). El Acuerdo incluye los siguientes puntos:

- Objetivo de temperatura: El acuerdo establece como objetivo limitar el aumento de la temperatura global a "bien por debajo de 2 grados Celsius" y se esfuerza por limitarlo a 1.5 grados Celsius. Este objetivo se basa en la evidencia científica que muestra que un calentamiento más allá de estos umbrales podría tener consecuencias catastróficas (Naciones Unidas, 2021).
- Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC): Los países que son partes del acuerdo presentan Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés) que detallan sus compromisos y planes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Estas contribuciones son revisadas y actualizadas periódicamente con el objetivo de aumentar la ambición (Naciones Unidas, 2021).
- Transparencia y rendición de cuentas: El acuerdo establece un marco de transparencia y rendición de cuentas que requiere que los países informen regularmente sobre sus emisiones y el progreso hacia sus metas. Esto permite a la comunidad internacional evaluar el progreso colectivo hacia los objetivos del acuerdo (Naciones Unidas, 2021).
- Apoyo financiero: El Acuerdo de París reconoce la necesidad de proporcionar apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo para que puedan abordar el cambio climático y adaptarse a sus efectos. Se establece un objetivo de movilización de fondos para cumplir con estas necesidades (Naciones Unidas, 2021).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		90 de 733



- Adaptación y resiliencia: El acuerdo subraya la importancia de la adaptación al cambio climático y la construcción de la resiliencia de las comunidades vulnerables a sus impactos. Se compromete a aumentar el apoyo financiero y técnico para estos fines (Naciones Unidas, 2021).

El Acuerdo de París entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, después de que más de 55 países que representan al menos el 55% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero lo ratificaran. Desde entonces, ha sido firmado y ratificado por la gran mayoría de los países del mundo, convirtiéndose en un marco crucial para la acción global contra el cambio climático. Ha sido un tema central en las conversaciones sobre políticas ambientales a nivel internacional y ha influido en las decisiones y políticas relacionadas con el clima a nivel nacional y local en muchos países.

3.1.1.3. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26)

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26) celebrada en Glasgow en 2021 reunió a 120 líderes mundiales y más de 40.000 participantes inscritos, entre los que se incluían 22.274 delegados de las partes, 14.124 observadores y 3.886 representantes de los medios. Durante dos semanas, la atención del mundo se centró en todos los aspectos del cambio climático: los fundamentos científicos, las soluciones, la voluntad política de tomar medidas y las indicaciones claras para la acción por el clima (Naciones Unidas, 2021).

La COP26 (el Pacto de Glasgow para el Clima) proporciona nuevos cimientos para afianzar la implementación del Pacto de París mediante acciones que permitan al mundo encaminarse hacia un futuro más sostenible y con bajas emisiones de carbono, sus

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	91 de 733



resultados son el fruto de las intensas negociaciones sostenidas entre cerca de 200 países a lo largo de las dos semanas, dentro de las cuales se realizaron los siguientes acuerdos: (Naciones Unidas, 2021).

- Reconocimiento de la emergencia. Los países reafirmaron el objetivo del Pacto de París de limitar el incremento de la temperatura media mundial a 2 °C por encima del nivel preindustrial y esforzarse por no superar 1,5 °C. Además, expresaron la “alarma y máxima preocupación en relación con las actividades humanas que han provocado un incremento de 1,1 °C en las temperaturas hasta la fecha, los efectos del cual ya se aprecian en todas las regiones, y con que los presupuestos de carbono actuales destinados a alcanzar el objetivo de temperatura del Pacto de París son poco ambiciosos y se exceden rápidamente”. Reconocieron que la repercusión del cambio climático será mucho menor con un incremento de la temperatura de 1,5 °C que de 2 °C (Naciones Unidas, 2021).
- Intensificación de la acción por el clima. Los países subrayaron la urgencia de actuar “en esta década crítica”, en la que las emisiones de dióxido de carbono deben reducirse un 45 % con el fin de alcanzar las emisiones netas cero para mediados de siglo. Los planes climáticos actuales, las contribuciones determinadas a nivel nacional, no obstante, son de carácter poco ambicioso, por lo que el Pacto de Glasgow para el Clima instó a los países a presentar planes nacionales más energéticos para el año 2022, en lugar de en 2025, que era el momento previsto. Los países también solicitaron a la CMNUCC que realizara un informe de síntesis de las contribuciones determinadas a nivel nacional para evaluar el nivel actual de ambición (Naciones Unidas, 2021).
- Abandono de los combustibles fósiles. En la que quizás sea la decisión más controvertida de Glasgow, los países acabaron por acordar una disposición por la que





se pide la reducción del carbón como fuente de energía y la eliminación gradual de los subsidios “ineficientes” a los combustibles fósiles, dos aspectos cruciales que nunca antes se habían mencionado explícitamente en las decisiones adoptadas en las conversaciones de las Naciones Unidas en materia de cambio climático, pese a que el carbón, el petróleo y el gas son los principales causantes del calentamiento global. Diversos países y ONG expresaron su descontento porque los términos relativos al carbón se hubieran suavizado significativamente (de eliminar a reducir gradualmente) y, por tanto, no fueran tan ambiciosos como deberían (Naciones Unidas, 2021).

- Financiación para la acción climática. Los países desarrollados llegaron a Glasgow sin haber cumplido su promesa de proporcionar a los países en desarrollo 100.000 millones de USD al año. Los resultados de Glasgow, una expresión de arrepentimiento, reafirman la promesa y urgen a los países desarrollados a facilitar los 100.000 millones de USD anuales con carácter de urgencia. En un informe, los países desarrollados expresaron su confianza de que dicho objetivo de financiación se alcanzaría en 2023 (Naciones Unidas, 2021).
- Incremento del apoyo a la adaptación. El Pacto de Glasgow reclama que se doble la financiación para apoyar a los países en desarrollo en la adaptación ante los efectos del cambio climático y el fortalecimiento de la resiliencia. De esta forma, no se cubren todos los fondos que los países más pobres necesitan, pero se aumenta significativamente la financiación para proteger vidas y medios de subsistencia, lo que en la actualidad representa solo alrededor del 25 % de todos los fondos relacionados con el clima (mientras que el 75 % se destina a tecnologías verdes para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero). En Glasgow, también se estableció un programa de trabajo para determinar un objetivo global en materia de adaptación en





el que se definen las necesidades y soluciones colectivas en relación con la crisis climática, que ya afecta a numerosos países (Naciones Unidas, 2021).

- Compleción de las normas de aplicación del Acuerdo de París. Los países llegaron a un acuerdo sobre las cuestiones pendientes en lo tocante a las normas de aplicación del Acuerdo de París, los detalles operativos para la implementación práctica del citado Acuerdo de París. Entre ellas se incluyen las normas relacionadas con los mercados del carbono, que permiten a los países con dificultades para alcanzar sus objetivos de emisiones comprar reducciones de otros estados que ya han superado sus propios objetivos. También se llevaron a término negociaciones sobre un marco de transparencia reforzado, donde se estipulan plazos comunes y formatos acordados para que los países informen periódicamente sobre sus avances, con el objetivo de fomentar la confianza en que todos los países contribuyen al esfuerzo mundial (Naciones Unidas, 2021).
- Atención a las pérdidas y daños. Al reconocer que el cambio climático cada vez afecta más a las personas, especialmente en los países en desarrollo, los países acuerdan fortalecer una red (la Red de Santiago) que conecte a los países vulnerables con proveedores de asistencia técnica, conocimientos y recursos para hacer frente a los riesgos climáticos. Además, presentaron un nuevo “Diálogo de Glasgow” para abordar los acuerdos de financiación para actividades destinadas a evitar, reducir al mínimo y afrontar las pérdidas y los daños relacionados con los efectos adversos del cambio climático (Naciones Unidas, 2021).



3.1.1.4. Evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastres 2022 (GAR2022)

Por otro lado, es importante resaltar el informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2022 (GAR2022 por sus siglas en inglés) de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, según el cual, luego de la pandemia por la enfermedad del coronavirus (COVID-19) y la década más calurosa registrada, existe un impulso creciente para cambiar la forma en que la comunidad mundial gestiona el riesgo.

El informe menciona que, a pesar de los compromisos para aumentar la resiliencia, hacer frente al cambio climático y crear vías de desarrollo sostenible, las decisiones sociales, políticas y económicas actuales están haciendo lo contrario, lo que no solo pone en peligro la consecución del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, sino que también obstaculiza el avance hacia el Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos. Y para cambiar este panorama se requieren transformaciones en los sistemas de gobernanza y en la forma de entender y abordar el riesgo sistémico (Naciones Unidas, 2022).

Un punto clave de este GAR2022 es cómo el riesgo sistémico está afectando al desarrollo sostenible, y qué se puede hacer para abordar y reducir de mejor manera las pérdidas derivadas de los impactos sistémicos. El concepto de riesgo sistémico se basa en la noción de que el riesgo de un resultado adverso de una política, acción o amenaza puede depender de la forma en que los elementos de los sistemas afectados interactúan entre sí. Esto puede agravar o reducir el efecto general de los componentes. Las interacciones se producen a través de procesos de retroalimentación positiva o negativa.



El riesgo sistémico crea la posibilidad de un mal funcionamiento del sistema o incluso su colapso (Naciones Unidas, 2022).

Aunque la noción de “riesgo sistémico” tiene al menos unas décadas de antigüedad, el término se sigue utilizando de diferentes maneras en las distintas disciplinas. A pesar de que el análisis de riesgos sistémicos se aplica con regularidad en los sistemas financieros y la medicina, ahora se está considerando cada vez más en el análisis de los sistemas terrestres, la ciencia del clima y la reducción del riesgo de desastres. A partir de las repercusiones que tuvo la crisis financiera mundial sistémica de finales de la década del 2000, la percepción del riesgo sistémico se ha centrado a menudo en los riesgos globales y catastróficos o incluso existenciales. Sin embargo, el riesgo sistémico puede darse en todas las escalas espaciales, desde lo local a lo regional, pasando por lo nacional y lo mundial (Naciones Unidas, 2022).

El creciente número de desastres de mediana y gran envergadura registrados refleja una compleja interacción de factores. El crecimiento de la población y la expansión de los asentamientos ponen a más personas e infraestructuras en la trayectoria de las amenazas existentes. Además, hay un aumento de la frecuencia e intensidad de las amenazas climáticas como consecuencia del cambio climático. En definitiva, el cambio climático agudiza el riesgo de desastres de diversas maneras. Incrementa la probabilidad, la frecuencia y la intensidad de las amenazas climáticas, lo que afecta la vulnerabilidad de todas las amenazas debido a tensiones e impactos socioeconómicos a largo plazo, como los desplazamientos, y altera los patrones de exposición a medida que las condiciones climáticas cambian y las amenazas surgen en nuevas localidades (Naciones Unidas, 2022).

Los fenómenos de desastres reportados por año aumentaron de manera significativa en las últimas dos décadas. Aunque hubo un número relativamente mayor de años pico de





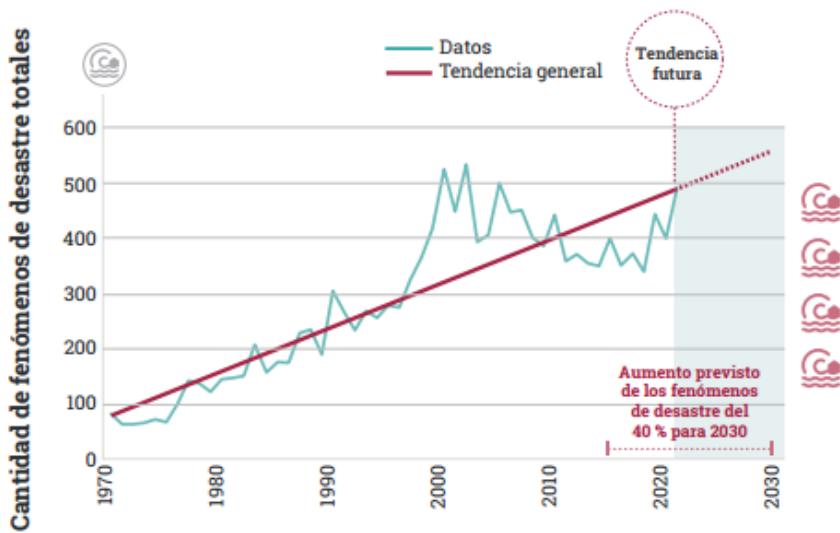
desastres en la década 2000-2009 en comparación con la década 2010-2019, la frecuencia general sigue siendo la más alta de todos los tiempos. Entre 1970 y 2000, las notificaciones de desastres de mediana y gran envergadura se situaban en un promedio aproximado de 90 a 100 por año, pero entre 2001 y 2020 el número notificado de tales sucesos subió a 350-500 por año. Entre ellos se encuentran los desastres geofísicos, como los terremotos, tsunamis y volcanes; los desastres relacionados con el clima y la meteorología; y los brotes de amenazas biológicas, como las plagas de los cultivos y las epidemias (Naciones Unidas, 2022).

De acuerdo con el GAR 2022, si las tendencias existentes se mantienen, el número anual de desastres en el mundo puede pasar de unos 400 en 2015 a 560 en 2030, lo que supone un aumento previsto del 40% durante la vigencia del Marco de Sendái (Figura 13). En el caso de las sequías, hay una gran variación interanual, pero las tendencias actuales indican un alza probable de más del 30 % entre 2001 y 2030 (de un promedio de 16 episodios de sequía al año durante 2001-2010 a 21 episodios anuales en 2030) (Figura 14). Además, la cantidad de fenómenos de temperaturas extremas por año está creciendo. Según las tendencias vigentes, casi se triplicará entre 2001 y 2030 (Figura 15).



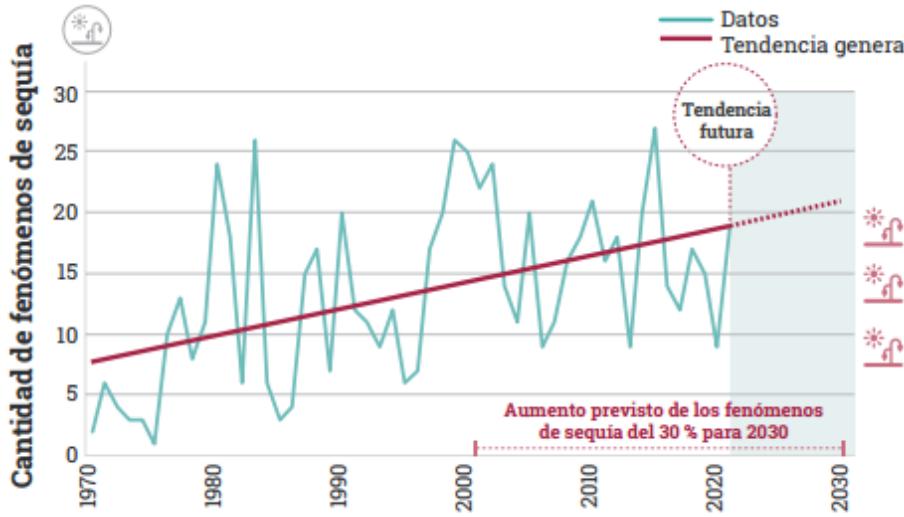


Figura 13. Cantidad de desastres 1970-2020 y aumento previsto 2021-2030



Fuente: Naciones Unidas. Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2022: Nuestro mundo en peligro: Transformar la gobernanza para un futuro resiliente. 2022 Pág.18.

Figura 14. Cantidad de fenómenos de sequía 1970-2020 y aumento previsto 2021-2030

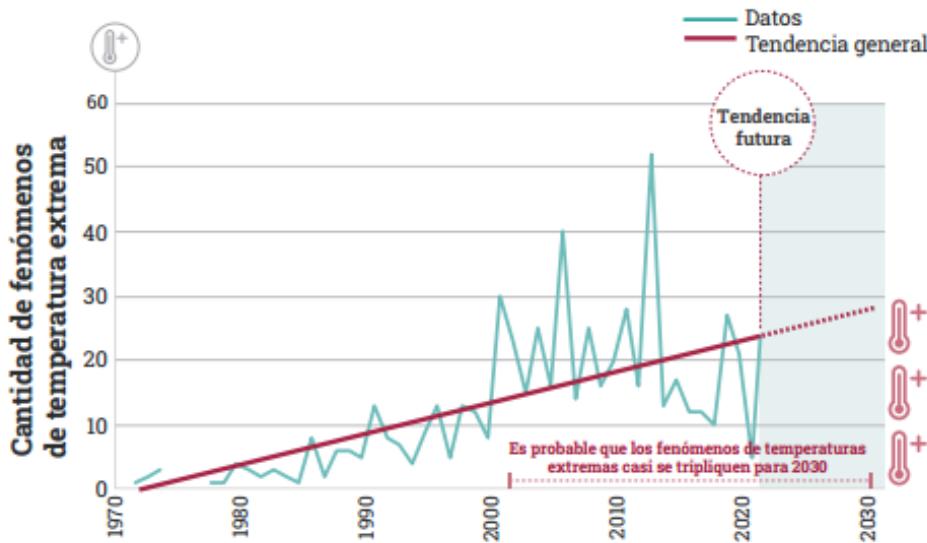


Fuente: Naciones Unidas. Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2022: Nuestro mundo en peligro: Transformar la gobernanza para un futuro resiliente. 2022 Pág.18.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	98 de 733



Figura 15. Cantidad de fenómenos de temperatura extrema 1970-2020 y aumento previsto 2021-2030



Fuente: Naciones Unidas. Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2022: *Nuestro mundo en peligro: Transformar la gobernanza para un futuro resiliente*. 2022 Pág.18.

Esto también se ve corroborado por las proyecciones climáticas, incluidas las pruebas científicas aportadas por el Sexto Informe de Evaluación del IPCC, que indican un aumento de las olas de calor, una mayor intensidad de las inundaciones y las sequías, y un incremento del 7 % de las precipitaciones diarias extremas hasta 2030. Según las tendencias vigentes, el mundo superará el objetivo del Acuerdo de París de 1,5 °C de subida de la temperatura media máxima global a principios de la década de 2030, lo que intensificará aún más el ritmo y la gravedad de las amenazas (Naciones Unidas, 2022).

Las figuras anteriores son subestimaciones en el sentido de que los sistemas de datos aún no resultan suficientes para registrar la gran proporción de amenazas de evolución lenta y de desastres extensos subnacionales, localizados o de pequeña escala. Un asombroso 99,7% de todos los fenómenos de desastre entre 1990 y 2013 se corresponde con desastres menores que implicaron menos de 30 muertes o menos de 5.000 viviendas destruidas. Miles de estos fenómenos de menor escala pasan





desapercibidos todos los años porque no generan grandes impactos a nivel nacional o internacional; sin embargo, producen un flujo constante de pérdidas locales (Naciones Unidas, 2022).

Ante el riesgo sistémico mundial, los sistemas de gobernanza deben evolucionar rápidamente y reconocer que los desafíos que se plantean en la economía, el medio ambiente y la igualdad ya no pueden separarse. Los enfoques convencionales de gobernanza del riesgo han tendido a basarse en relaciones lineales o bien establecidas de causa y efecto. En cambio, la gobernanza del riesgo sistémico debe reconocer estructuras causales complejas, evoluciones dinámicas y efectos en cascada o combinados. Las recomendaciones del GAR2022 se presentan como una llamada a la acción (Naciones Unidas, 2022).

1. Ayudar a medir lo que valoramos.

El mundo no está en vías de reducir el riesgo. Los costos de los desastres están aumentando tanto en términos sociales como económicos, lo que amenaza el desarrollo sostenible. Los balances ignoran variables clave, sobre todo al infravalorar el riesgo del cambio climático, los costos para los ecosistemas y los beneficios sociales positivos que conlleva la reducción del riesgo. Los costos reales de los riesgos generalizados están especialmente infravalorados, y esta brecha se está ampliando a medida que los principales efectos del cambio climático, como el ascenso del nivel del mar, se multiplican (Naciones Unidas, 2022). Para ayudar a medir lo que valoramos, las medidas clave son las siguientes:

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	100 de 733



- 1.1. Reformar los sistemas financieros para que incluyan los costos reales del riesgo, en particular los riesgos a largo plazo, y reformar los sistemas de inversión y de seguros para incentivar la reducción del riesgo.

Los gobiernos y el sector financiero deben mejorar con urgencia la forma de determinar qué alcance tienen los activos financieros en riesgo en los distintos escenarios futuros de cambio climático. Las evaluaciones de impacto social y medioambiental realizadas durante el inicio de los proyectos deben ampliarse para que el sector público, las grandes empresas, las inversiones y los fondos de pensiones presenten informes periódicos. La miopía ante el riesgo significa que se ofrecen pocas opciones seguras para las inversiones con capacidad de soportar el riesgo. Así como los bonos verdes ayudaron a acelerar la financiación de las energías renovables, se necesitan productos financieros similares para incentivar y facilitar la inversión que sea resiliente al riesgo de desastres y al cambio climático.

Por ejemplo, desde 1997, Costa Rica ha liderado el uso de palancas financieras para promover la conservación y la acción contra el cambio climático, utilizando los ingresos del impuesto sobre el carbono para financiar la preservación de los bosques y el desarrollo sostenible. Más recientemente, en 2020, el De Nederlandsche Bank se convirtió en el primer banco central en hacer un seguimiento de la biodiversidad como riesgo financiero importante. Esta medida reveló que el 36% de los valores en la cartera de las instituciones financieras holandesas estaban expuestos a riesgos relacionados con la naturaleza (Naciones Unidas, 2022).



1.2. Adaptar la planificación fiscal nacional y la financiación del riesgo para considerar el riesgo y la incertidumbre

Las metodologías de pruebas de estrés en las finanzas del sector público deben ampliarse para aprender de la pandemia de COVID-19, y para examinar una gama más amplia de riesgos sistémicos con potenciales efectos en cascada. En cuanto a los presupuestos nacionales, estos también deben evolucionar para incluir componentes de riesgo e incertidumbre, de modo que los planificadores financieros puedan ser más hábiles en la planificación adaptativa y más capaces de reorientar los recursos en situaciones de crisis. Las nuevas técnicas de modelización de impactos muestran cómo, en lugares como Santa Lucía, país insular de América ubicado en el caribe oriental, una marea de tormenta puede tener impactos en cascada en toda la economía que amenacen el desarrollo sostenible. Los enfoques nacionales y regionales de financiación de riesgos climáticos y de desastres que estratifican el riesgo a través de diferentes formas de seguros y fondos de contingencia también ofrecen alternativas para abordar varios niveles de riesgo e incertidumbre (Naciones Unidas, 2022).

2. Ayudar a diseñar sistemas que tengan en cuenta cómo la mente humana toma decisiones sobre el riesgo

Los responsables de elaborar políticas y los proveedores de productos y servicios de reducción del riesgo de desastre para los hogares y las comunidades siguen subestimando el modo en que las percepciones del riesgo, incluidos los sesgos cognitivos, influyen en la toma de decisiones (Naciones Unidas, 2022). Para ayudar a diseñar sistemas que tengan en cuenta cómo la mente humana toma decisiones sobre el riesgo, las medidas clave son las siguientes:



- 2.1. Reconocer el papel de las percepciones de riesgo y los sesgos de las personas con el fin de reducir la brecha entre las intenciones y las acciones para reducir el riesgo

Ajustar la forma de comercializar los productos de seguros puede tener un impacto transformador a la hora de garantizar una inversión resiliente al riesgo. Esto incluye replantear los enfoques de riesgo, como el uso de esquemas de exclusión (opt-out) en lugar de modalidades de inclusión (opt-in) para los seguros de inundación. Resulta fundamental mejorar los códigos y las normas, así como la comunicación sobre por qué se necesitan. Por ejemplo, después del terremoto y el tsunami de 2010, el Gobierno de Chile ayudó a incentivar la construcción segura proporcionando fondos a las familias pobres para cubrir el costo de “media casa buena” que se adhiriera al código de construcción, pero que también permitiera que los propietarios personalizaran las viviendas (Naciones Unidas, 2022).

- 2.2. Reconocer el valor del análisis de riesgos como herramienta, pero no como panacea

Los aprendizajes de la pandemia de COVID-19 muestran que las tasas de éxito de los modelos fueron desiguales a la hora de predecir la propagación de la enfermedad dentro de los países y entre estos. Los responsables de la toma de decisiones pasaron de una confianza excesiva en los modelos a un escepticismo extremo sobre su utilidad. Las herramientas de modelización pueden ayudar a pensar mejor en las cosas, aunque no pueden predecir el futuro con precisión detallada. Sin embargo, se trata de herramientas esenciales siempre que las personas que las interpretan no tengan expectativas irreales sobre su omnipotencia o las desestimen. Los gobiernos pueden, y deben, invertir en el análisis de datos, pero solo si los modelos de calidad y el uso de macrodatos se



combinan con métodos para aprovechar los conocimientos locales, las propuestas de la comunidad y la opinión de los expertos (Naciones Unidas, 2022).

Por ejemplo, en África Occidental se están desarrollando estrategias de resiliencia para la industria del cacao utilizando modelos de cambio climático combinados con relatos, creados conjuntamente con productores, importadores y representantes de la sociedad civil y del gobierno. En Finlandia y Noruega, los procesos de previsión sobre el uso del suelo se utilizan para ayudar a investigar los efectos de la toma de decisiones en la sociedad, la economía y el medio ambiente. Los métodos combinan plataformas digitales de participación de las partes interesadas, datos espaciales y una serie de herramientas de divulgación para involucrar al público en los procesos de planificación (Naciones Unidas, 2022).

3. Ayudar a reconfigurar los sistemas de gobernanza y financieros para que funcionen en todos los ámbitos y se diseñen en consulta con las personas afectadas

Los sistemas de gobernanza y financieros aún no adoptan enfoques transdisciplinarios y tienden a utilizar enfoques verticales. Para ayudar a reconfigurar los sistemas de gobernanza y financieros de modo que funcionen en todos los ámbitos y se diseñen en consulta con las personas afectadas, las medidas clave son las siguientes:

3.1. Adoptar un nuevo “lenguaje del riesgo” que abarque múltiples disciplinas

Los actores de la gestión del riesgo de desastres y otros sectores hablan de manera diferente sobre el riesgo y, con demasiada frecuencia, operan en comportamientos sectoriales. Es necesario examinar más los sistemas, no las amenazas individuales, y trabajar de manera conjunta en todas las disciplinas. Para ello, se requiere redoblar los esfuerzos destinados a crear terminologías comunes y proporcionar datos de acceso

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	104 de 733



abierto en todas las disciplinas para generar conocimientos compartidos, fomentar la colaboración lateral y acelerar el ritmo de aprendizaje. Los creadores de modelos de riesgo de desastres han aprendido de las herramientas desarrolladas para medir los efectos en cascada durante la última crisis financiera y de los enfoques para gestionar el riesgo empresarial. Sin embargo, este aprendizaje debe ser recíproco entre los gobiernos y las comunidades, debe integrarse en los procesos de planificación y elaboración de los presupuestos (Naciones Unidas, 2022).

En el condado de Samburu (Kenya), los pastores, agricultores y pescadores necesitaban acceder a las previsiones de condiciones meteorológicas extremas para tomar decisiones cruciales que iban a afectar a los cultivos, los animales y su propia seguridad y calidad de vida. La brecha de comunicación que se produjo entre estos usuarios finales, los científicos del clima y los medios de comunicación locales se superó gracias a una colaboración de confianza que desarrolló formas de traducir los datos científicos en información útil para las comunidades locales. (Naciones Unidas, 2022).

3.2. Intensificar la participación, la transparencia y el diálogo ciudadano en la toma de decisiones sobre riesgos para acelerar el aprendizaje e introducir los ajustes necesarios

La tecnología moderna ofrece oportunidades para agilizar el aprendizaje y captar rápidamente las señales esenciales que permitan una gestión eficaz del riesgo en un futuro incierto. No obstante, para actuar según estas señales, hay que matizar las formas de comunicación con el público y, en particular, mejorar la comunicación con los grupos de mayor riesgo. Mejorar los sistemas de protección social dirigidos a los grupos de riesgo puede constituir un buen vehículo para comprender mejor quiénes son los más vulnerables ante los riesgos emergentes y garantizar una acción preventiva eficaz con el fin de evitar crisis humanitarias agudas (Naciones Unidas, 2022).





Por ejemplo, el análisis posterior a un desastre en Guatemala mostró cómo la sensibilización, así como el diálogo y la intervención de la comunidad, fue fundamental para actuar eficazmente después de una erupción volcánica. En Nueva Zelanda, el diálogo ciudadano ha permitido aprovechar los conocimientos autóctonos locales esenciales para mejorar la gestión de los ecosistemas. En Wolong (China), la gobernanza participativa y los sistemas intergubernamentales para conservar los bosques fueron clave para lograr el apoyo local a la transición hacia soluciones basadas en la naturaleza, la adaptación y la gestión sistémica de los riesgos (Naciones Unidas, 2022).

3.3. Potenciar la gestión de riesgos a múltiples escalas

Durante las grandes crisis pueden surgir desavenencias entre los niveles nacional y local, como ocurrió en numerosos territorios durante la crisis de COVID-19. La autonomía de actuación local es esencial. Se debe hacer más hincapié en la planificación de escenarios para gestionar desastres de gran magnitud y para manejar los problemas de gobernanza que se derivan de los efectos en cascada. Por ejemplo, los ajustes realizados en los sistemas de salud según los conocimientos y las opiniones locales resultaron esenciales para generar confianza durante el brote de ébola de 2014 en Liberia. En el Canadá, una Red Intersectorial de Inundaciones de Quebec presenta datos de modelización y, además, facilita explícitamente la formación conjunta entre los miembros para promover una visión que sea sistémica e intersectorial, con la participación de universidades y diversos socios y disciplinas socioeconómicas (Naciones Unidas, 2022).

El GAR2022 describe cómo la intervención inmediata en esas tres áreas puede ayudar a los gobiernos, las comunidades locales y los individuos a posicionarse mejor para hacer frente a un futuro volátil e incierto. Las claves para aumentar la resiliencia y acelerar el desarrollo sostenible radican en medir lo que valoramos, diseñar sistemas en torno a la





forma en que las personas toman decisiones sobre el riesgo y reconfigurar los sistemas de gobernanza y financieros para que trabajen en colaboración entre los distintos silos (Naciones Unidas, 2022).

3.1.2. CONTEXTO NACIONAL

La gestión del cambio climático en Colombia se realiza a través de los siguientes instrumentos establecidos por medio de la Ley 1931 de 2017, a los que, según la necesidad se han ido incorporando aquellos instrumentos que son resultado de acuerdos internacionales y que se ratifican en el país:

1. Las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés) comprometidas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). Las contribuciones NDC son los compromisos que define y asume Colombia para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
2. La Política Nacional de Cambio Climático. Incorpora la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático.
3. Los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales y los Territoriales. Instrumentos que permiten identificar, evaluar y orientar la incorporación de medidas de mitigación de gases efecto invernadero y adaptación al cambio climático en las políticas y regulaciones de los diferentes sectores.
4. Los planes de desarrollo de las entidades territoriales y los planes de ordenamiento territorial. Instrumentos que permiten identificar, evaluar, priorizar y definir medidas y acciones de adaptación y de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero.
5. Las Comunicaciones Nacionales, los Inventarios Nacionales de GEI, los reportes bienales de actualización (SUR) y los demás reportes e informes que los sustituyan,





modifiquen o reemplacen. Son insumos fundamentales para la Gestión del Cambio Climático, tanto para la definición de los compromisos ante la CMNUCC, como para la definición de la orientación de los demás instrumentos.

Dichos instrumentos son base para el proceso de planificación y gestión entorno al cambio climático en el territorio nacional, ya que deben estar articulados y guardar concordancia con políticas, planes y programas orientados a la adaptación al cambio climático.

Colombia se propone ser un país resiliente al clima, reduciendo las emisiones de GEI y adaptando el territorio al cambio climático para 2050; por ello, en la COP26 presentó ocho estrategias ambientales fundamentales para lograr estos objetivos: Metas de Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, sigla en inglés), Mercados de carbono, Acuerdos voluntarios del sector privado, Pacto de Leticia, Visión Amazonía, Herencia Colombia, Programa de Cupos y de Emisiones, Biodiverciudades (Naciones Unidas, 2021).

Para cumplir el reto climático, plasmado en la Contribución Determinada a Nivel Nacional de 2020, Colombia creó la Ley de Acción Climática 2169 de 2021, por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática. En su título II establece las Metas Nacionales para la Carbono Neutralidad, la Resiliencia Climática y el Desarrollo Bajo en Carbono (Congreso de la República, 2021).

Las metas nacionales de mitigación de GEI a 2030, así como las acciones mínimas para lograrlo, comprenden las establecidas en el artículo 5 de la mencionada Ley 2169 de 2021 y en las “Actualizaciones de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de





Colombia (NDC)" sometidas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) (Congreso de la República, 2021), que son:

1. Reducir en un cincuenta y uno por ciento (51%) las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) con respecto al escenario de referencia a 2030 de la NDC, lo que representa un máximo de emisiones país de 169,44 millones de tCO₂eq en 2030.
2. Alcanzar el carbono neutralidad a 2050.
3. Establecer presupuestos de carbono para el período 2020-2030 a más tardar en 2023.
4. Reducir las emisiones de carbono negro en un cuarenta por ciento (40%) respecto al 2014, lo que representa una emisión máxima de carbono negro de 9195 toneladas en 2030, excluyendo incendios forestales.
5. Reducir la deforestación neta de bosque natural a 0 hectáreas/año a 2030, a partir de la implementación tanto de herramientas de política, como de medidas cooperativas y de mercado.

Las metas nacionales de adaptación al cambio climático a 2030, comprenden las establecidas en el artículo 6 de la mencionada Ley 2169 de 2021 y en la "Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)" sometidas ante la CMNUCC (Tabla 18.) (Congreso de la República, 2021).





Tabla 18. Metas en materia de adaptación al cambio climático a nivel nacional

MINISTERIO	METAS
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	<ol style="list-style-type: none">1. Incorporar a 2023 la adaptación al cambio climático en los instrumentos sectoriales, a través de desarrollo de lineamientos, herramientas y criterios que orienten la gestión de la adaptación en el sector.2. Desarrollar a 2030 acciones de protección y conservación en veinticuatro (24) cuencas abastecedoras de acueductos en los municipios susceptibles al desabastecimiento por temporada de bajas precipitaciones y temporada de lluvia.3. Desarrollar a 2030 acciones estructurales y no estructurales de gestión del riesgo para la adaptación al cambio climático en el 30% de los municipios priorizados por susceptibilidad al desabastecimiento por temporada seca y temporada de lluvias (2030).4. Alcanzar a 2030 el sesenta y ocho por ciento (68%) del tratamiento de aguas residuales urbanas domésticas.5. Reusar a 2030 el diez por ciento (10%) de las aguas residuales domésticas tratadas por parte de los prestadores del servicio público de acueducto.
Ministerio de Salud y Protección Social	<ol style="list-style-type: none">1. Formular a 2030 acciones de adaptación en prevención de la enfermedad y promoción de la salud, que aporten a reducir los casos de enfermedades sensibles al clima en el cien por ciento (100%) de las entidades del sector salud a nivel departamental, distrital y municipal. Adicionalmente, estarán implementadas en un cuarenta por ciento (40%) de las citadas entidades.2. A 2030 el cuarenta por ciento (40%) de las instituciones prestadoras de servicios de salud del sector público habrán implementado acciones de adaptación ante los posibles eventos asociados por variabilidad y cambio climático.
Ministerio de Minas y Energía	<ol style="list-style-type: none">1. Incorporar a 2025, en un instrumento de planificación sectorial de hidrocarburos, en uno de minería de carbón y en uno de energía eléctrica, lineamientos de cambio climático orientados al aseguramiento de las condiciones de operatividad integral bajo nuevos escenarios de demandas operativas y ambientales.2. Formular a 2025 una metodología de análisis de riesgos climáticos actualizada, junto con una estrategia de actualización periódica a nivel nacional y empresarial.3. Implementar a 2025 un proyecto de adaptación basado en ecosistemas para el sector eléctrico, que contribuya a que las empresas del sector aseguren el cumplimiento de sus objetivos estratégicos.
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	<ol style="list-style-type: none">1. Implementar a 2030, como mínimo en el diez por ciento (10%) de las empresas de los sectores priorizados con estrategias, acciones o proyectos de adaptación al cambio climático, abarcando pequeñas, medianas y grandes empresas de acuerdo a su nivel de vulnerabilidad.



Ministerio de Transporte	<ol style="list-style-type: none">Implementar a 2025 tres (3) herramientas para mejorar los sistemas de información geográfica de la infraestructura de transporte para la gestión del riesgo.Elaborar a 2025 dos (2) documentos de lineamientos técnicos que tengan como objetivo la realización de estudios de riesgo para la infraestructura de transporte.Formular a 2025 la Política para la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) y la Adaptación al cambio Climático (ACC).Diseñar e Implementar a 2025 dos (2) metodologías para el cálculo del riesgo de la infraestructura de transporte.Implementar a 2025 un (1) proyecto piloto para la aplicabilidad de los lineamientos de infraestructura verde vial.
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	<ol style="list-style-type: none">Adoptar a 2030 consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planificación del sector agropecuario (PIGCCS) e Implementar acciones de adaptación.Incorporar a 2030, por parte de las instituciones adscritas al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, criterios relacionados con la adaptación y resiliencia climática en sus planes, programas y proyectos.Implementar a 2030, en al menos once (11) subsectores agropecuarios (arroz, maíz, papa, ganadería de carne, ganadería de leche, caña panelera, cacao, banano, café, caña de azúcar y palma de aceite), modelos que mejoren sus capacidades para adaptarse a la variabilidad y cambio climático, a través de la investigación, el desarrollo tecnológico y la adopción de prácticas de transformación productiva de las actividades agrícolas y ganaderas para hacerlas más resilientes.Incorporar a 2030, en los Acuerdos Sectoriales de Competitividad, medidas para la transformación productiva mediante la implementación de tecnologías de última generación, (genética, biotecnología, Agricultura 4.0, metabolómica y demás herramientas tecnológicas necesarias para cumplir las metas, para la adaptación al cambio climático, por parte de todas las Organizaciones de Cadena reconocidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.Ampliar a 2030 la cobertura y participación en las mesas técnicas agroclimáticas a cinco (5) regiones naturales del país (Andina, Caribe, Amazonía, Pacífica y Orinoquía), en articulación con la mesa agroclimática nacional, y suministrar información agroclimática a todos los productores agropecuarios del territorio nacional.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	<ol style="list-style-type: none">Diseñar e implementar a 2028 un Sistema Integrador de Información sobre Vulnerabilidad, Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (SIIVRA), que permita monitorear y evaluar la adaptación al cambio climático en Colombia.Formular o ajustar a 2030, un mínimo de ciento treinta y cinco (135) Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) incorporando consideraciones de variabilidad y cambio climático, de conformidad con la priorización que establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



3. A 2025 el cien por ciento (100%) de los páramos de Colombia contarán con planes de manejo ambiental en implementación.
4. Incrementar al 2030, en un 15% con relación a la línea base de representatividad del 2021, los ecosistemas o unidades de análisis ecosistémicos no representados o subrepresentados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Sinap).
5. Incrementar al 2030, en 100.000 hectáreas, las áreas en proceso de rehabilitación, recuperación o restauración en las áreas del Sistema de Parques Nacionales y sus zonas de influencia.
6. Actualizar e implementar a 2030 el cien por ciento (100%) del Programa Nacional de Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar.
7. Adoptar e implementar a 2030, el cien por ciento (100%) de los Planes de Ordenación y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC) con acciones de adaptación basada en ecosistemas sobre manglar y pastos marinos, arrecifes coralinos, y otros ecosistemas costeros.
8. Implementar a 2030 un mínimo de seis (6) iniciativas de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo para el uso sostenible de los manglares (ecosistema de carbono azul), de acuerdo con la priorización que establezca el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
9. A 2030 el país reducirá en un 30% las áreas afectadas por incendios forestales, respecto al 2019, de manera articulada e interinstitucional, operativizando los procesos para la gestión, conocimiento y reducción del riesgo de Incendios forestales y el manejo de los desastres, a través de las siete estrategias definidas en la NDC en materia de Incendios forestales.
10. Incrementar a 2030, del 24% al 45% la red de monitoreo con transmisión en tiempo real conectada a sistemas de alerta temprana, y coordinar con la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres el fortalecimiento de las capacidades territoriales para el monitoreo, vigilancia y evaluación permanente de amenazas, así como la emisión y difusión oportuna de alertas tempranas.
11. Desarrollar e incorporar a 2022 un indicador que refleje el avance en el acotamiento de rondas hídricas, como parte de los indicadores mínimos de gestión de las Autoridades Ambientales, de que trata en el Decreto 1076 de 2015.
12. Acotar a 2030, los cuerpos de agua priorizados por parte de las Autoridades Ambientales competentes, de conformidad con la guía técnica para el acotamiento de rondas hídricas expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y demás instrumentos correspondientes.
13. Al 2030 promover acciones priorizadas en los Planes Estratégicos de Macrocuencas, que aporten a la implementación de medidas de adaptación y mitigación del cambio climático de cada macrocuenca.
14. Incorporar a 2030 la Adaptación Basada en Ecosistemas (AbE) en el cien por ciento (100%) de las Áreas Marinas Protegidas que hacen parte del





- Subsistema de Áreas Marinas Protegidas del SINAP, a través de medidas de gestión del cambio climático.
- 15. Declarar a 2030, un mínimo del treinta por ciento (30%) de los mares y áreas continentales bajo categorías de protección o estrategias complementarias de conservación.
 - 16. A 2030, el 100% del Plan Maestro de Erosión Costera estará actualizado, adoptado y en proceso de implementación.
 - 17. Implementar las acciones requeridas para que, dentro de los doce meses siguientes a la expedición de la presente ley, los instrumentos de manejo y control ambiental de proyectos, obras o actividades incluyan consideraciones de adaptación y mitigación al cambio climático con especial énfasis en la cuantificación de las emisiones de GEI y los aportes que las medidas de compensación ambiental pueden hacer a la Contribución Nacional ante la CMNUCC.
 - 18. Formular e implementar a 2025, las acciones requeridas para conservar y mejorar sumideros y depósitos de gases efecto invernadero.
 - 19. Impulsar políticas e incentivos para actividades relacionadas con la reducción de emisiones por deforestación y degradación de los ecosistemas forestales y gestión de productos no maderables del bosque en concordancia con lo establecido en Acuerdo de París.
 - 20. Intervenir a 2025 los puntos diagnosticados como de gran Impacto y de impacto extremo bajo la implementación del plan maestro de erosión costera, como medida de mitigación de los impactos socioeconómicos y ecológicos de más del 11 % de la población colombiana ubicada en zonas costeras.

Fuente: Congreso de la República. Diario Oficial. Ley 2169 de 2021.

Del mismo modo, el país tiene establecidos compromisos con la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia E2050, el cual es un instrumento de política de Estado que orienta las acciones nacionales, sectoriales y territoriales para construir un futuro resiliente al clima en Colombia, al tiempo que constituye un ejercicio de planificación de largo plazo que demuestra el compromiso internacional del país para contribuir con el logro de los objetivos globales plasmados en el Acuerdo de París (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

El Acuerdo de París en su Artículo 4, numeral 19 establece que: "Todas las Partes deberían esforzarse por formular y comunicar estrategias a largo plazo para un desarrollo

PÁGINA	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES



con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, teniendo presente el artículo 2 y tomando en consideración sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

El proceso de formulación de la E2050 es liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el DNP y la Cancillería, con el apoyo permanente del Gobierno de Francia a través de sus agencias de cooperación financiera y técnica (AFD y Expertise France). Este proceso abierto y participativo, sigue los lineamientos definidos en la Hoja de Ruta aprobada por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) en septiembre de 2019 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

La E2050 es un proceso para la identificación de las transformaciones necesarias que deberán ocurrir en Colombia para construir una resiliencia climática socio-ecológica de largo plazo. La E2050 debe ser un “documento vivo” que sirva de punto de partida para una discusión nacional más amplia, profunda e incluyente que permita, con el pasar de los años y el avance de la información científica y de la gobernanza climática, ser complementada, ajustada y adaptada para ir orientando las acciones y los compromisos del país en materia de Cambio Climático en total consonancia con las acciones nacionales de desarrollo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). Las nueve (9) apuestas que componen la E20250 son:

1. Conocimiento y gobernanza climática

Plantea la incorporación del cambio climático en la reducción del riesgo y en la planificación ambiental y territorial y en el desarrollo de escenarios de clima futuro más precisos y localizados que permitan dicha incorporación. Propone profundizar la incorporación de escenarios futuros e históricos de amenaza y riesgo, en los análisis de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 114 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



amenaza y riesgo para las cuencas hidrográficas de los POMCA a cargo de las autoridades ambientales en la escala 1:25000 para el suelo rural y en los estudios básicos de riesgo (EBR) de los POT que analizan el riesgo, incluyendo análisis de amenaza, vulnerabilidad y exposición a cargo de los municipios, en particular para el suelo urbano, de expansión y los asentamientos humanos e infraestructura crítica en el suelo rural a escala 1:5000 (Gobierno de Colombia, 2021).

2. Gestión integral de la biodiversidad

Los instrumentos de planificación territorial y ambiental aportan desde la conservación, extensión, fortalecimiento y manejo de las áreas protegidas y ecosistemas estratégicos para la absorción de emisiones y con AbE y SbN, empezando por las áreas protegidas en la escala nacional y regional, pero llegando hasta el fortalecimiento de las estructuras ecológicas en la escala local. Además de fortalecer la estructura ecológica principal, se propone consolidar la estructura ecológica complementaria, incluyendo la incorporación de medidas en los sistemas urbanos de espacio público y drenaje pluvial, la arborización urbana y los elementos privados con elementos naturales como huertas urbanas, cubiertas y muros verdes (Gobierno de Colombia, 2021).

Se plantea promover prácticas de manejo sostenible de los recursos naturales y medidas de adaptación con énfasis en el manejo del recurso hídrico, de la biodiversidad y de las condiciones de conectividad, enfocado en la conservación y restauración de ecosistemas protegidos, corredores ecológicos y elementos para la conectividad ecológica e hidrológica, así como el manejo integral del agua desde la gestión del riesgo de impacto por cambio climático, consolidando la seguridad hídrica de las comunidades y la conservación de los cuerpos hídricos superficiales y subterráneos (Gobierno de Colombia, 2021).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 115 de 733
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		



3. Producción y consumo sostenibles

Los instrumentos de planificación ambiental y territorial pueden aportar en la reducción de emisiones de GEI y en la adaptación en procesos más sostenibles de cambio de uso del suelo, urbanización y edificación, a partir de una aproximación al ciclo de vida y el diseño de las ciudades y los edificios (Gobierno de Colombia, 2021).

4. Transición justa de la fuerza laboral

El desarrollo de esta apuesta no se desarrollaría directamente a través de la planificación y ordenamiento territorial y ambiental, pero tiene relación con lo planteado en la apuesta 3 (Gobierno de Colombia, 2021).

5. Desarrollo rural sostenible diferenciado por regiones

Plantea que el componente rural de los POT, los POMCA y los PIGCTT, en particular la clasificación del suelo y definición de los usos y patrones de ocupación del suelo rural, aporten a procesos de reconversión para el uso sostenible del suelo rural, en concordancia con su capacidad agrológica, y la diversificación de actividades de producción rural que permitan un balance entre la generación de ingresos para las comunidades rurales y la conservación o restauración de áreas con capacidad de absorción de emisiones o para la adaptación al cambio climático (Gobierno de Colombia, 2021).

También se plantea la consolidación de áreas forestadas en rondas hídricas, pendientes pronunciadas, así como barreras vivas y la integración y la gestión integral del recurso hídrico y de las áreas marino costeras en la planificación del territorio, que aporten a la absorción de GEI, a la conectividad ecológica y a la consolidación de infraestructura verde para la adaptación al cambio climático (Gobierno de Colombia, 2021).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	116 de 733



6. Ciudades-región con desarrollo urbano integral

Plantea incorporar lineamientos y medidas para la resiliencia urbana en los modelos de desarrollo territorial, bordes urbanos seguros, urbanismo y construcción sostenible y articulación de la planificación urbano rural para la incorporación del cambio climático en suelos de protección y en el suelo rural. Entre los planteamientos para la resiliencia en los modelos de desarrollo territorial se propone la revitalización de zonas urbanas existentes, promoviendo la densificación y compacidad en niveles razonables en los procesos de urbanización, promoviendo el desarrollo de infraestructura y nuevos proyectos para la expansión de las áreas urbanas en áreas seguras de acuerdo con los EBR y EDR (Gobierno de Colombia, 2021).

Plantea el desarrollo de bordes urbanos seguros para la creación o consolidación de espacios de amortiguación entre las áreas con un nivel medio o alto de amenaza o riesgo y las áreas urbanas, armonizando las intervenciones de adaptación con su entorno urbano inmediato y la generación de espacio público, en un esquema intermedio de intervención y restauración de las rondas hídricas y ecosistemas riparios, playas, manglares, humedales y líneas costeras o fluviales. Asimismo, se promueve la implementación de medidas de retención de agua dentro de espacios privados o públicos de la ciudad, la permeabilidad del suelo y la consolidación de lugares de transición entre la estructura ecológica principal y las áreas urbanas (Gobierno de Colombia, 2021).

Igualmente, plantea la implementación de medidas de adaptación en los procesos de urbanización y construcción que apuntan a generar cambios en el patrón de ocupación del suelo, con énfasis la creación de ciudades más permeables en los nuevos desarrollos, pero también aprovechando las oportunidades que ofrecen las zonas ocupadas en baja intensidad y los vacíos urbanos (áreas públicas y privadas y los



procesos de revitalización y redensificación del suelo urbano) (Gobierno de Colombia, 2021).

Además, se plantea la protección de la estructura ecológica principal y su potenciamiento como infraestructura verde para regulación del ciclo hidrológico y aporte a la conectividad ecohidrológica, el desarrollo complementario de SUDS, suelos más permeables (con menor ocupación, e igual o mayor edificabilidad), espacio público para la adaptación (parques del agua, lagunas de amortiguación, bordes urbanos permeables). Y en edificios, localización adaptada de la infraestructura y las edificaciones, drenajes ecológicos, áreas arborizadas y estabilización de taludes, cubiertas verdes y seguras, ocupación y tratamiento de suelo permeables (Gobierno de Colombia, 2021).

7. Matriz energética diversificada

Aunque la contribución de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial y ambiental a esta apuesta será limitada, los POT pueden generar condiciones favorables para la instalación de áreas de generación de energías renovables al incluirlos como actividades permitidas o compatibles con los usos del suelo que lo permitan (Gobierno de Colombia, 2021).

8. Movilidad e infraestructura sostenibles

Además del sistema de movilidad, esta apuesta se extiende a la infraestructura de otros sistemas estructurantes como los de espacio público, servicios públicos y equipamientos, incrementando la capacidad de adaptación y contribuciones a la mitigación del cambio climático que pueden apalancarse mediante los instrumentos de planificación. En esta apuesta se plantea la adaptación de la infraestructura existente y la construcción de nueva infraestructura considerando escenarios de cambio climático. La reducción de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	118 de 733



emisiones y transporte a través de la compacidad de las ciudades, la optimización de los flujos logísticos, el acceso al transporte masivo y no motorizado (Gobierno de Colombia, 2021).

9. Incrementar la capacidad de adaptación de la población y del sistema de salud

Aunque la salud pública está mayoritariamente ausente en la reglamentación y el alcance de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial y ambiental, se plantea fortalecer el vínculo entre gestión del riesgo y salud pública y proveer asistencia técnica a entes territoriales (Gobierno de Colombia, 2021).

En este mismo sentido, el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PNGRD) de Colombia se encuentra desde su objetivo general y sus cinco objetivos específicos, alineado con las cuatro prioridades suscritas en el Marco de Sendai 2015-2030 (1.Comprender el riesgo de desastres, 2. Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo, 3.Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia y 4. Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz, y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción) y con el objetivo esperado en los próximos 15 años: La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países (UNGRD, 2016).

El PNGRD incorpora y pretende articularse con los objetivos de desarrollo sostenible y de adaptación al cambio climático. La meta fundamental que comparten la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático es la de reducir el riesgo de desastres y los efectos asociados a pérdidas y daños derivados de la ocurrencia de

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 119 de 733
--	------------------------------	----------------------



eventos climáticos, hídricos y sacionaturales con posibles aumentos en intensidades y recurrencias de futuros eventos extremos exacerbados por los efectos del calentamiento global. Para esto, define programas y proyectos que apuntan a las siguientes líneas estratégicas relacionadas con estas temáticas (UNGRD, 2016):

- 1) Sinergias entre adaptación y mitigación
- 2) Adaptación basada en socio-ecosistemas
- 3) Articulación de la adaptación al cambio climático y gestión de riesgos, incluyendo el diseño e implementación de un sistema de alerta temprana
- 4) Adaptación de infraestructura básica y sectores de la economía
- 5) Incorporación de consideraciones de adaptación y resiliencia en la planificación sectorial, territorial y del desarrollo
- 6) Promoción de la educación en cambio climático para generación de cambios de comportamiento. Todo esto en función de disminuir la vulnerabilidad y aumento en la resiliencia de las comunidades a través de medidas mitigación y adaptación.

Asumiendo dicho compromiso a nivel internacional, Colombia reporta anualmente las pérdidas ocasionadas por desastres en términos de vidas humanas, medios de vida, afectaciones económicas e infraestructura, además de reflejar el estado actual de sus diferentes instrumentos, estrategias y actividades enfocadas al conocimiento y especialmente a la reducción del riesgo de desastres en el país. En este sentido, la articulación territorial y sectorial son claves en la identificación, consolidación y reporte de la información asociada a desastres, así como en el apoyo a los procesos coordinados desde la UNGRD (UNGRD, 2016).

Del mismo modo, Colombia remite informes periódicos a la Convención Marco de Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC) llamadas Comunicaciones Nacionales sobre Cambio Climático. Estos informes, cuya elaboración es liderada por el

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 120 de 733
---	-------------------------------------	-----------------------------



IDEAM, sintetizan los avances del país en materia de análisis de vulnerabilidad, medidas de mitigación y adaptación, emisiones de gases de efecto invernadero y acciones de educación, formación y sensibilización de públicos frente al cambio climático. Desde hace más de una década, el Instituto viene desarrollando modelos dinámicos y estadísticos reconocidos a nivel global, para la generación del clima a lo largo del siglo XXI, los que permiten calcular posibles cambios de las variables meteorológicas con respecto al clima actual (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, 2015).

La Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático presenta su estado y avances en relación con:

- Circunstancias Nacionales: Información crítica para entender la vulnerabilidad del país, la capacidad y opciones para adaptación al cambio climático, así como opciones para manejar las emisiones de Gases Efecto Invernadero.
- Inventario Nacional de gases Efecto Invernadero (GEI): Estimaciones de GEI del país y su aporte a las emisiones mundiales.
- Acciones de Mitigación: Medidas adelantadas para la reducción del incremento de emisiones de GEI y el aumento de almacenamiento terrestre de carbono.
- Vulnerabilidad: Análisis de los riesgos tanto para la población como para los territorios asociados a los efectos de cambio climático (ocurrencia de eventos climáticos extremos, cambios graduales en la temperatura y la precipitación, pérdida de servicios ecosistémicos, entre otros).
- Acciones de adaptación: Medidas adelantadas para reducir la vulnerabilidad de la población y los territorios a los efectos del cambio climático.
- Educación y sensibilización de públicos: Acciones que adelanta el país para avanzar en la educación, formación y sensibilización de públicos frente al cambio climático; acciones para incorporar el cambio climático en las políticas públicas y sectoriales;

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	121 de 733



actividades de investigación sobre cambio climático, entre otras; de manera que los colombianos sepan qué es el cambio climático y qué desafíos enfrentan.

- Información de obstáculos: Situación actual del país respecto a carencias y necesidades de financiación, acceso a tecnología y fortalecimiento de capacidades, de modo que se puedan desarrollar medidas y programas de mejoramiento y búsqueda de cooperación.

En la elaboración de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, se presentan los nuevos Escenarios de Cambio Climático 2011-2100, para las variables de precipitación y temperatura media en Colombia, los cuales siguen las metodologías propuestas por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático y se basan en la descripción de los caminos representativos de concentración de emisiones o RCP, por sus siglas en inglés, así como también en el ensamble multimodelo y multiescenario que permite promediar las respuestas de los diferentes RCP, de modo que se constituyan en herramientas sencillas que, sin perder su poder científico, apoyen la toma de decisiones nacional y regional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2015).

Dichos escenarios indican que el país en su conjunto estaría afectado por el Cambio Climático; sin embargo, el aumento esperado en la temperatura, así como el comportamiento de las precipitaciones no será el mismo para todas las regiones de Colombia. Esto implica que las medidas para hacer frente a posibles fenómenos extremos deben ser diferentes para cada región del territorio nacional. Si los niveles de emisiones globales de GEI aumentan (como es lo más probable), la temperatura media anual en Colombia podría incrementarse gradualmente para el fin del Siglo XXI (año 2100) en 2.14°C. Los mayores aumentos de temperatura para el periodo 2071 – 2100, se esperan en los departamentos de Arauca, Vichada, Vaupés y Norte de Santander (+2,6°C) (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2015).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	122 de 733



Las consecuencias que estos aumentos en la temperatura podrían traer al país son entre muchos otros, el mayor aumento en el nivel del mar que comprometería no sólo parte de las fronteras (por cambios en la línea de costa), sino a las poblaciones y ciudades asentadas en estos espacios; el derretimiento acelerado de los nevados y glaciares, así como el retroceso de páramos de los que dependen una gran cantidad de los acueductos en el país; la reducción en la productividad agropecuaria y la potencial mayor incidencia de fenómenos climáticos extremos. Este aumento en la temperatura sumado a los cambios en el uso del suelo, puede incrementar los procesos de desertificación, disminución de la productividad de los suelos agrícolas y la pérdida de fuentes y cursos de agua. Así mismo, puede ocasionar mayor incidencia de olas de calor especialmente en áreas urbanas (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2015).

Un cambio gradual en la temperatura y la precipitación en el país generado por el cambio climático, podría ocasionar que los efectos de fenómenos de variabilidad climática como El Niño o La Niña tengan mayor impacto en los territorios y sectores. Las regiones del país donde se espera un aumento paulatino de la temperatura y disminuciones en la precipitación, pueden afectarse severamente en los años donde se presente el fenómeno de El Niño, el cual típicamente reduce las precipitaciones y aumenta la temperatura promedio. Así mismo, en los años en que se presente el fenómeno de La Niña, las regiones donde se esperan aumentos de precipitación podrán ser más afectadas por el incremento de esta (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2015).

Para el periodo 2071 – 2100, se espera que la precipitación media disminuya entre 10 a 30% en cerca del 27% del territorio nacional (Amazonas, Vaupés, sur del Caquetá, San Andrés y Providencia, Bolívar, Magdalena, Sucre y norte del Cesar). Estas reducciones en las lluvias sumadas a los cambios en el uso del suelo pueden acelerar e intensificar los procesos de desertificación y pérdida de fuentes y cursos de agua, con los consecuentes impactos sobre la salud humana, la producción agropecuaria y forestal, la

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 123 de 733
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		



economía y la competitividad regional (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2015).

De otro lado, para el mismo periodo se espera que la precipitación aumente entre 10 a 30% en cerca del 14% del territorio nacional (Nariño, Cauca, Huila, Tolima, Eje Cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá). Estos aumentos en las lluvias sumados a los cambios en el uso del suelo pueden incrementar la posibilidad de deslizamientos, afectación de acueductos veredales y daño de la infraestructura vial en áreas de montaña, así como de inundaciones en áreas planas del país (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2015).

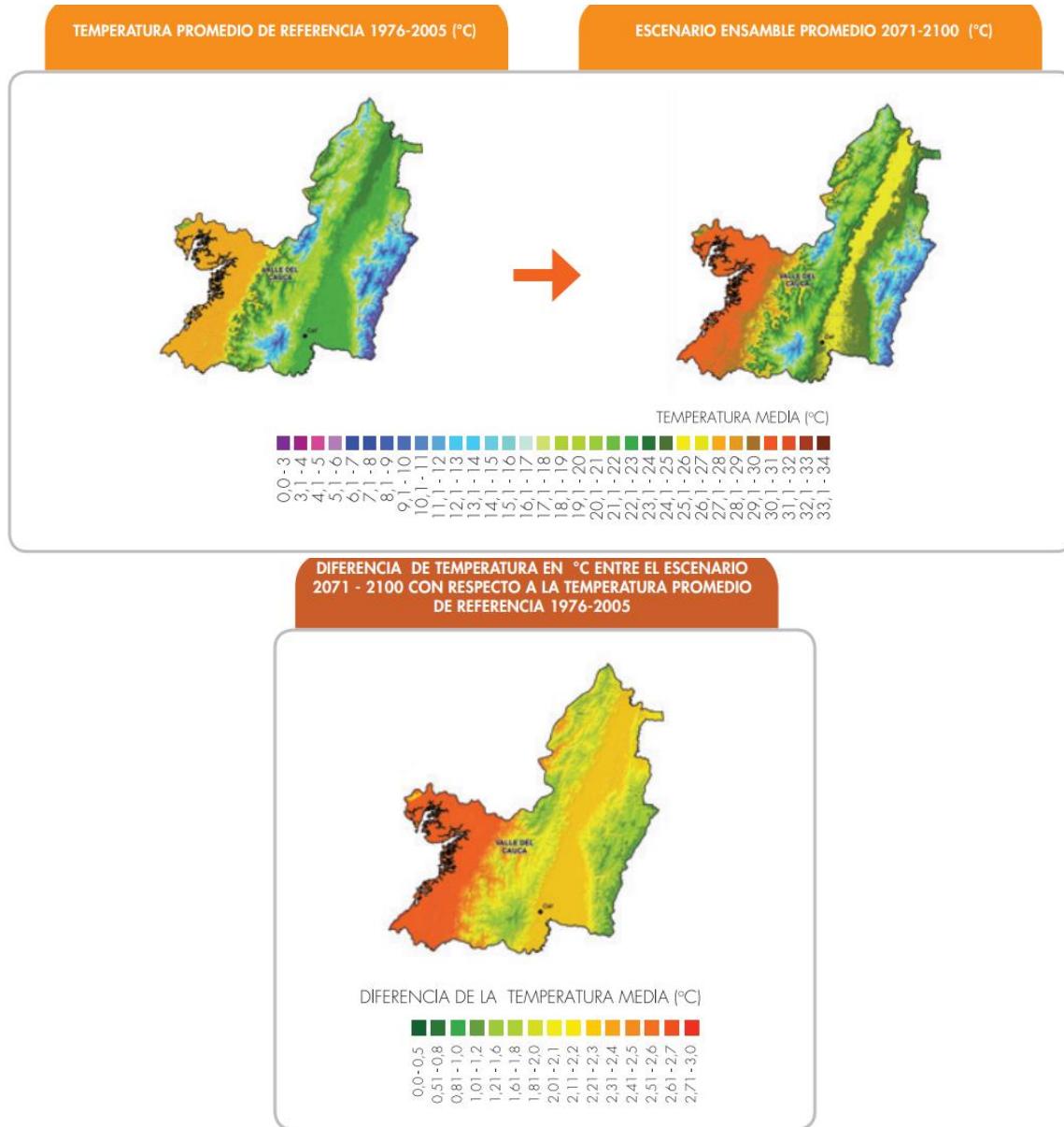
A nivel del departamento del Valle del Cauca, para fin de siglo podrá aumentar en 2,4°C la temperatura promedio, en particular el municipio de Buenaventura será el de mayor aumento, con valores de 2,6°C. También podrá aumentar en 6% las precipitaciones sobre el valor actual, particularmente las provincias Occidente, Sur y Centro serán aquellas que presentan mayores aumentos, con valores de hasta un 20%, al igual que los municipios de Cartago, Ulloa, El Águila, Ansermanuevo y Alcalá. En general para el Valle del Cauca no se presentan disminuciones representativas de precipitación según los modelos generados (Figura 16, Figura 17 y Tabla 19.) (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2015).

Los principales efectos en los cambios de temperatura y precipitaciones pueden verse representados en el sector agrícola, particularmente con monocultivos extensivos debido a los aumentos de precipitación que podrán aumentar plagas y enfermedades. Las poblaciones asentadas en la costa podrán verse afectadas en relación con sector salud debido al posible aumento de enfermedades asociadas a vectores. Las altas temperaturas pueden poner en riesgo cultivos de pionero de las poblaciones con menor capacidad de adaptación (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, 2015).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	124 de 733



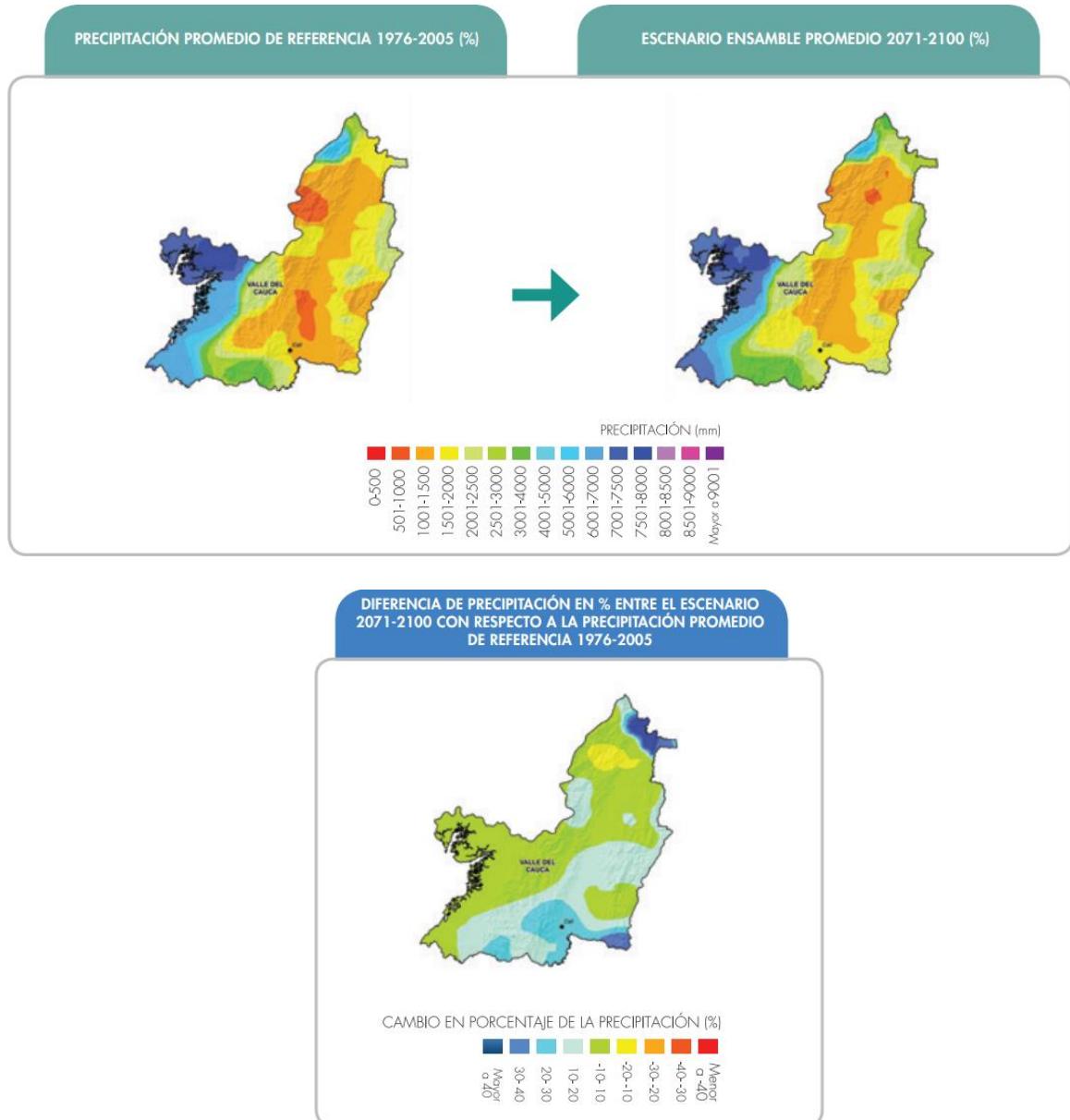
Figura 16. Mapas de Temperatura Departamento del Valle del Cauca. Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 para el Valle del Cauca



Fuente: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. Escenarios de Cambio Climático para Precipitación y Temperatura para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación. 2015. Pág. 52



Figura 17. Mapas de Precipitación Departamento del Valle del Cauca. Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 para el Valle del Cauca



Fuente: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. Escenarios de Cambio Climático para Precipitación y Temperatura para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación. 2015. Pág. 52

**Tabla 19.** Escenarios de Cambio Climático 2011-2100 para el Valle del Cauca

Tabla convención Temperatura		Tabla convención Precipitación	
Cambio	Rango de Valores Temperatura	Cambio	%
Bajo	0 - 0,5	Déficit Severo	<40%
Bajo Medio	0,51 - 1	Déficit	-39% y 11%
Medio	1,1 - 1,5	Normal	-10% y 10%
Medio Alto	1,5 - 2	Exceso	11% y 39%
Alto	2,1 - 3,9	Exceso Severo	>40%

TABLA POR PERIODOS / ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO 2011-2100					
2011-2040		2041-2070		2071-2100	
Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)	Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)	Cambio de Temperatura media °C	Cambio de Precipitación (%)
0,9	6,59	1,6	6,08	2,4	6,14

Fuente: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. Escenarios de Cambio Climático para Precipitación y Temperatura para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación. 2015. Pág. 52

Ahora bien, de acuerdo con la Política Nacional de Cambio Climático, Colombia presenta la tasa más alta de Latinoamérica de desastres recurrentes provocados por fenómenos naturales, con más de 600 eventos reportados cada año en promedio y el décimo lugar de más alto riesgo económico derivado de dos o más peligros a causa de desastres en el mundo, en la medida que el 84,7 % de la población y el 86,6 % de los activos están localizados en áreas expuestas a dos o más peligros naturales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

Lo anterior, en un escenario global de cambio climático, implica que los fenómenos de origen hidrometeorológico pueden incrementar su intensidad y recurrencia, modificando el patrón actual de amenazas y generando un mayor número de desastres, si no se



atienden de manera prospectiva sus posibles implicaciones (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

El Plan Nacional de Desarrollo – PND 2022-2026, establece que el actual sistema económico del país es de baja productividad e ineficiencia, degrada el ambiente y acentúa la vulnerabilidad de la población. En este proceso la inclusión social tiene que ir a la par con la inclusión productiva y la competitividad tiene que ser compatible con dinámicas que sean descarbonizadas, avanzar de tal manera que mejore la resiliencia ante los efectos del cambio climático (Departamento Nacional de Planeación, 2022).

La puerta de entrada a esta transformación es el patrimonio natural, y en ese sentido, el país debe afrontar dos grandes crisis globales: la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos y el cambio climático. Esta problemática se concentra principalmente en nueve (9) núcleos de deforestación localizados en los departamentos de Caquetá, Guaviare, Meta, Putumayo, Norte de Santander, Bolívar, Antioquia, Nariño y Chocó. Los ecosistemas de páramo, sabanas, corales y pastos marinos se están deteriorando. Para contrarrestar estos impactos negativos se han realizado procesos de restauración; sin embargo, han sido insuficientes para recuperar los beneficios que prestan (Departamento Nacional de Planeación, 2022).

Entre los impactos que genera la pérdida de bosques, la agricultura y los cambios en el uso del suelo está la liberación de gases de efecto invernadero (GEI) que ocasionan el calentamiento global, y que entre 2014 y 2018 produjeron en promedio el 56 % de GEI del país. En el 2018 los departamentos de Meta, Caquetá, Antioquia y Guaviare concentraron el 36 % de las emisiones totales. Así mismo, el 7 % de la población del país está expuesta a desastres por inundaciones, movimientos en masa, como el ocurrido en Rosas, Cauca en 2023, y avenidas torrenciales, como la que se presentó en Mocoa, Putumayo en 2017 (Departamento Nacional de Planeación, 2022).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	128 de 733



Actualmente, se cuenta con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), cuya finalidad es reducir la vulnerabilidad del país e incrementar su capacidad de respuesta frente a las amenazas e impactos del cambio climático. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible junto con instituciones como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD apoyaron la construcción del PNACC, iniciativa liderada por el Departamento Nacional de Planeación DNP con la participación activa de los sectores productivos, los territorios y la población (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

El PNACC está estructurado en varias secciones en las que se abordan diferentes aspectos:

- **Introducción y antecedentes:** Esta sección proporciona un contexto general sobre el cambio climático y su impacto en Colombia, así como una breve descripción de los esfuerzos previos en materia de adaptación.
- **Marco normativo e institucional:** Aquí se detalla la legislación nacional e internacional relacionada con el cambio climático y se mencionan las instituciones responsables de la implementación del PNACC.
- **Diagnóstico de vulnerabilidad y capacidad de adaptación:** Esta sección evalúa los impactos del cambio climático en Colombia, identificando los sectores más vulnerables y las áreas geográficas más afectadas. También se analiza la capacidad actual del país para adaptarse a estos cambios.
- **Lineamientos estratégicos y objetivos de adaptación:** En esta parte se establecen los principales objetivos y estrategias que guiarán la adaptación al cambio climático





en el país. Estos pueden incluir medidas para fortalecer la resiliencia de comunidades, ecosistemas y sectores económicos específicos.

- **Indicadores de seguimiento y evaluación:** En esta sección se establecen los indicadores que se utilizarán para monitorear y evaluar el progreso en la implementación del PNACC.
- **Financiamiento y recursos:** Se describe cómo se financiarán las acciones propuestas en el plan, incluyendo fuentes de financiamiento nacionales e internacionales, así como posibles mecanismos de cooperación.
- **Participación y coordinación interinstitucional:** Se aborda la importancia de la participación de diferentes actores, como el gobierno, la sociedad civil, el sector privado y la academia, en la implementación del PNACC. También se menciona la necesidad de coordinación entre diferentes entidades e instituciones.
- **Mecanismos de difusión y comunicación:** Se detalla cómo se divulgará y comunicará la información relacionada con el PNACC a la sociedad en general.

A continuación, se presentan las estrategias del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y sus respectivas líneas de acción (Tabla 20) que hacen referencia a políticas, normas, planes, programas y proyectos existentes, de cuyo ajuste depende la configuración de un país más resiliente al cambio climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023):

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		130 de 733



Tabla 20. Estrategias para la Adaptación al Cambio Climático

OBJETIVO	ESTRATEGIA	ACCIONES
Conocimiento	Gestionar el conocimiento sobre el cambio climático y sus potenciales consecuencias sobre las comunidades, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y la economía del país.	Fortalecer la capacidad de generación y divulgación de información hidrológica, meteorológica y oceanográfica del país para la toma de decisiones.
		Reunir evidencias de cambio climático para desarrollar análisis complementarios y conocer escenarios y fenómenos futuros.
		Complementar la modelación prospectiva de fenómenos de cambio climático
		Estudiar los potenciales impactos, la vulnerabilidad y el riesgo frente al cambio y la variabilidad climática en todo el territorial colombiano
		Fortalecer el conocimiento sobre medidas de adaptación al cambio climático.
	Educación, formación, comunicación y sensibilización de públicos sobre el cambio climático	Desarrollar la estrategia de socialización, divulgación y apropiación de información y conocimiento en materia de cambio climático y sus impactos potenciales.
		Promover la integración de contenidos, y procesos de capacitación y concienciación en materia de adaptación al cambio climático en programas pertinentes de educación formal, no formal e informal.
		Promover el uso de los medios de comunicación masivos para la divulgación de conocimiento sobre impactos asociados al cambio climático y opciones de adaptación.
		Promover un proceso de capacitación, educación y socialización con entidades territoriales y tomadores de decisión.
	Fortalecimiento de capacidades institucionales para la adaptación al cambio climático	Fortalecer el entorno institucional público y privado para la adaptación al cambio climático.
		Mejorar continuamente las capacidades de los Nodos Regionales de Cambio Climático para la implementación, seguimiento y evaluación de acciones de adaptación.
		Fortalecer la colaboración, investigación e innovación en materia de adaptación al cambio climático.
Planificación	Incorporación de la variabilidad y cambio	Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial.



Transformación del Desarrollo	climático en los instrumentos de planificación del Estado	Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación del desarrollo a escala local, regional y nacional. Incorporar lineamientos y acciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación sectorial.
	Desarrollo de proyectos de inversión resilientes	Fijar metas de adaptación sectorial al cambio climático que orienten los proyectos de inversión públicos y privados
	Gestión de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y la oferta de servicios ecosistémicos	Fortalecer la funcionalidad de los servicios de aprovisionamiento y regulación de agua de los ecosistemas mediante la gestión ambiental y la gestión de los recursos hídricos.
		Integrar las acciones de gestión de degradación de suelos con los objetivos de la adaptación al cambio climático
		Usar las zonas marinas, costeras, insulares y oceánicas como pilares de resiliencia.
	Producción agropecuaria y seguridad alimentaria adaptadas al cambio climático	Integrar el desarrollo rural y la capacidad de respuesta al cambio climático
		Integrar la adaptación como criterio para el aprovechamiento sostenible de recursos naturales renovables
	Reducción prospectiva de riesgos en infraestructuras básicas	Infraestructura, transporte y movilidad, competitivas y resilientes al cambio climático.
		Fortalecimiento de la confiabilidad y acceso a la energía en escenarios de cambio Climático
	Crecimiento verde de hábitats humanos	Salud
		Sistema de ciudades resilientes

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Objetivos del PNACC. Consultado en:

https://www.dnp.gov.co/LaEntidad/_subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-ambiente-desarrollo-sostenible/Paginas/objetivos-plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico.aspx.

Octubre 23 de 2023.

Es importante destacar que el PNACC fue formulado en el 2016 y posterior a su publicación, se retroalimenta y ajusta a partir de la información recolectada sobre la amenaza que representa el cambio climático y de las lecciones aprendidas obtenidas mediante las acciones implementadas.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	132 de 733



3.1.3. CONTEXTO LOCAL

La Ley 1931 de 2018 definió los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales -PIGCCT- como los instrumentos a través de los cuales, las entidades territoriales y autoridades ambientales regionales, partiendo del análisis de vulnerabilidad e inventario de gases de efecto invernadero – GEI regionales, u otros instrumentos, pueden identificar, evaluar, priorizar y definir medidas y acciones de adaptación y de mitigación para ser implementados en el territorio para el cual han sido formulados.

A través de la Resolución 849 de 2022 se estableció la Guía para la formulación e implementación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales - PIGCCT. Los departamentos, autoridades ambientales regionales y Parques Nacionales Naturales, cuando esta última entidad tenga jurisdicción, cuyos PIGCCT fueron adoptados antes de dicha resolución, deben realizar los ajustes correspondientes conforme a lo establecido en la Guía, en un plazo máximo de dos (2) años contados a partir de la entrada de su vigencia.

A nivel local se cuenta con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Valle del Cauca y el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santiago de Cali.

3.1.3.1. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Valle del Cauca

El Plan Integral de Cambio Climático (PICC) Territorial Valle del Cauca (Ahora actualizado a 2023-2050), surgió desde el año 2016, a través de un trabajo conjunto entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y el acompañamiento

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	133 de 733



técnico de Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), donde se desarrolló la etapa de planificación y preparación. Posteriormente, se realizó la etapa de caracterización climática y la proyección de escenarios de cambio climático para el departamento (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

En el año 2017, se llevó a cabo la evaluación de impactos, así como el estudio de vulnerabilidad para el recurso hídrico, el ecosistema de páramo y sus servicios ecosistémicos frente al cambio climático, además de la identificación de medidas de adaptación. A finales de dicho año, la Secretaría de Ambiente, Agricultura y Pesca del Valle del Cauca y el CIAT, desarrollaron el análisis del sector agrícola mediante el estudio de los impactos del cambio climático en diez cultivos modelados (fríjol, plátano, naranja, limón, mandarina, piña, aguacate, y tres variedades de pastos); adicionalmente, se analizó el cambio en la distribución potencial del vector Aedes aegypti con escenarios de cambio climático, y se diseñaron medidas de adaptación que atienden las necesidades de los programas analizados (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

Por otro lado, en el segundo semestre de 2022 se dio inicio al programa 'Playas Invencibles', orientado a la limpieza de las playas de Buenaventura, garantizando la recuperación, reutilización y reciclaje de residuos sólidos, buscando la generación de ingresos locales desde un enfoque de economía circular e impactar a 12.000 habitantes de los consejos comunitarios de Juanchaco, Ladrilleros, La Plata, La Barra y Puerto España (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

En relación con el tema de eficiencia energética, la Gobernación del Valle instaló 30 paneles solares con su sistema de operación fotovoltaico en instituciones educativas oficiales de seis municipios no certificados del departamento, beneficiando a 5.463 personas de la comunidad educativa. El proyecto tuvo una inversión de \$1.846 millones del SGR. Con base en los avances de la primera versión del PICC, y como se anuncia

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 134 de 733
---	-------------------------------------	-----------------------------



en dicho documento del 2018, la Gobernación del Valle procedió a su actualización y continuación de su formulación en atención a las necesidades de los sectores más importantes y su correcta articulación de la adaptación y la mitigación al cambio climático (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

Con el ánimo de articularse a las acciones que ha venido adelantando el PICC del Valle, la CVC en el cuatrienio 2020-2023 adelantó siete programas, cinco de los cuales están alineados con componentes del Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR 2015-2036. Los programas y proyectos, y algunas de sus metas propuestas para el periodo (Gobernación del Valle del Cauca, 2023), fueron:

- El programa de “Cobertura y uso sostenible del suelo” contiene cuatro proyectos relacionados con la caracterización y formulación de formas alternativas de restauración, la restauración de cobertura boscosa y la restauración y disminución del conflicto por uso. Propuso entre sus metas a 2023 reducir en 30% la deforestación, 100% de suelos degradados en recuperación o rehabilitación y reforestación y 55 ha con suelos degradados en recuperación o rehabilitación; y la restauración de 720 ha en conflicto alto por uso del suelo y 1.980 ha de arbustales y matorrales (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).
- El programa de “Gestión integral del recurso hídrico” incluye cuatro proyectos de caracterización del recurso, así como la formulación e implementación de alternativas para el mejoramiento de su calidad y disponibilidad. Se propuso para 2023, entre otros, lograr la operación de la totalidad de estaciones de monitoreo de la calidad en el río Cauca, la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales, el 95% de avance en la formulación y/o ajuste de POMCAS, PMA y PMM; y doce programas de uso eficiente y ahorro del agua (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).





- El programa de “Gestión integral de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos” se compone de tres proyectos relacionados con la caracterización de la biodiversidad, la implementación de alternativas de conservación y su administración sostenible. Este programa propone la delimitación y zonificación del 75% de los páramos, iniciar procesos de restauración en 794 ha de arbustales y matorrales y de 467 ha en conflicto alto por uso del suelo, 1800 operativos de control del tráfico de fauna y flora, así como asesoramiento ambiental a 114 instituciones educativas en sus proyectos educativos, entre otros (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).
- El cuarto programa, de “Gestión integral de la calidad del aire y los residuos”, se compone de tres proyectos, caracterización de residuos y emisiones y formulación de alternativas; implementación de prácticas y tecnologías para el mejoramiento ambiental; y el seguimiento a la generación y disposición de residuos y emisiones. Las metas del periodo incluyen implementar un plan de gestión integral de residuos peligrosos, acompañar un sector para la implementación de prácticas de Producción más Limpia, aprovechamiento del 5% de residuos sólidos ordinarios y de construcción, y demolición en la vertiente Cauca y 3% en la vertiente Pacífico (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).
- Finalmente, el programa de “desarrollo territorial acorde con sus limitaciones y potencialidades” con tres proyectos sobre la caracterización y la intervención de acciones para la ocupación sostenible del territorio, la mitigación de riesgos, así como el asesoramiento para el ordenamiento ambiental territorial. Las metas incluyen la restauración de 80 ha en conflicto alto por uso del suelo, el acompañamiento a 8 municipios para el diseño de obras de mitigación, procesos de restauración de 315 ha de arbustales y matorrales, la construcción de 25 obras de mitigación y la vinculación de 100 empresas al programa Valle carbono neutro, entre otros. Adicionalmente, CVC implementa dos programas para la zona urbana de Cali, que

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 136 de 733
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		



incluyen tres proyectos de gestión integral del suelo, agua, biodiversidad, calidad del aire, residuos y ocupación sostenible del territorio; y un programa de fortalecimiento de la capacidad institucional de la corporación (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

A través de la dirección técnica ambiental de la CVC, en su programa de fortalecimiento de sistemas de producción sostenible, se vienen adelantando actividades en torno a la restauración de coberturas boscosas, la implementación de sistemas productivos en procesos de reconversión tecnológica, estrategias de conservación en áreas de importancia ecosistémica, el fortalecimiento de capacidades institucionales, estudios detallados y semidetallados de suelos, planes de ordenación forestal y acciones de promoción y transferencia de tecnologías, entre otras (Gobernación del Valle del Cauca, 2023). Los programas más recientes son:

- Programa Valle carbono neutro organizacional, en donde se encuentran vinculadas actualmente 173 empresas y se proyectan 223 empresas vinculadas al 2023.
- Programa de siembra con 6500 millones de árboles al 2022 y con proyección de 8 millones a 2023.
- Programa de promoción de energías alternativas en zonas no interconectadas con la entrega de 3500 estufas ecoeficientes a 2022 y con proyección de entregar 5.000 estufas a 2023.

El plan de acción del PIGCCT del Valle del cauca pretende establecer una gestión compartida y coordinada principalmente desde el sector público representado por las entidades que hacen parte de la Gobernación del Valle del Cauca y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, en articulación con la academia, el sector privado y las comunidades y organizaciones de la sociedad civil, que permita al territorio

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	137 de 733



avanzar con el cumplimiento de las metas asociadas a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a condiciones climáticas extremas desde diversas dimensiones del desarrollo económico resiliente y bajo en carbono (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

La propuesta de gestión climática está organizada en siete (7) líneas estratégicas y treinta y siete (37) medidas de acción con enfoque de adaptación y/o mitigación realizables y financierables que, en su conjunto, materializaran la gestión climática para el departamento del Valle del Cauca. A continuación, se presenta el resumen de las líneas estratégicas y las medidas de acción (Tabla 21):

Tabla 21. Resumen de las líneas estrategias y medidas de adaptación y mitigación del PIGCCT Valle del Cauca

LÍNEA ESTRATÉGICA	MEDIDAS	TIPO
Producción agropecuaria y pesquera sostenible	Fortalecimiento de prácticas agroecológicas que aporten a la autonomía y suficiencia alimentaria para el cuidado de los bienes naturales del departamento	Integral
	Estabilización de la frontera agrícola por medio de las soluciones basadas en la naturaleza	Integral
	Fortalecimiento de la producción agropecuaria, pesquera y acuícola sostenible y climáticamente resiliente	Integral
	Fortalecimiento del observatorio agropecuario y pesquero del Valle del Cauca para la generación de información y toma de decisiones	Adaptación
Desarrollo económico bajo en carbono y resiliente	Programa Valle Carbono Neutro Organizacional	Mitigación
	Fortalecimiento de los negocios verdes	Integral
	Economía azul (continental y costera)	Mitigación
	Consumo responsable, abastecimiento y mercados eficientes y equitativos	Integral
Manejo y conservación de ecosistemas terrestres y acuáticos	Manejo sostenible de los bosques, manglares y reducción de la deforestación	Integral
	Potencializar la biodiversidad y la conectividad de áreas protegidas (terrestres y marinas)	Integral
	Inclusión en los mercados de carbono	Mitigación
	Gestión de pasivos ambientales	Integral



	Conservación, protección y restauración de las fuentes hídricas	Mitigación
	Prevención y atención prioritaria para incendios forestales	Integral
Educación, ciencia y tecnología	Diseño e implementación del Observatorio regional de cambio climático del Valle del Cauca	Adaptación
	Fortalecimiento de capacidades técnicas, transferencia de conocimientos y tecnologías	Adaptación
	Generación de sinergias e investigación entre los conocimientos locales y ancestrales con los conocimientos técnicos y científicos	Integral
	Fortalecimiento de la temática de cambio climático en la educación formal	Adaptación
	Educación para el desarrollo sostenible y la gestión del cambio climático desde la educación no formal e informal	Adaptación
Bienestar y Salud Humana	Implementar la Estrategia de Hospitales Verdes y Seguros: Saludables y Sostenibles.	Integral
	Intervenir los determinantes ambientales y sociales de la salud	Integral
	Bienestar humano y estilos de vida sostenibles	Integral
	Fortalecer capacidades institucionales frente a las Enfermedades Prevalentes, Emergentes y Reemergentes.	Adaptación
Energía y movilidad sostenible	Transportes públicos eficientes e integrados bajos en carbono	Mitigación
	Navegabilidad fluvial y marítima sostenible y baja en carbono	Adaptación
	Promover la renovación del parque automotor del servicio público que haya finalizado su vida útil	Mitigación
	Mejoramiento de los combustibles	Mitigación
	Diversificación de la matriz energética	Mitigación
	Distritos térmicos	Integral
Infraestructura climáticamente resiliente	Programas de ahorro y uso eficiente de agua y energía	Adaptación
	Construcción sostenible y resiliente al clima	Integral
	Implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible en el Valle del Cauca	Adaptación
	Manejo sostenible de vertimientos residenciales e industriales	Integral
	Infraestructura portuaria resiliente al clima	Integral
	Cambios de infraestructura y capacidades en el manejo integral de los residuos sólidos	Mitigación
	Fortalecimiento de los acueductos rurales y comunitarios sostenibles	Adaptación
	Identificación e implementación de medidas de adaptación y mitigación para reducir las islas de calor	Integral

Fuente: Gobernación del Valle del Cauca. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Plan Integral de Cambio Climático Territorial Valle del Cauca. 2023. Pág. 44-46.



Dentro del plan de acción del PIGCCT del Valle del Cauca, se abordan los procesos de la gestión del riesgo asociados al cambio climático de manera transversal de la siguiente manera:

💡 **Conocimiento:** El conocimiento desde la gestión del riesgo asociada a cambio climático se incorpora en las siguientes medidas:

- Fortalecimiento del observatorio agropecuario y pesquero del Valle del Cauca para la generación de información y toma de decisiones: donde se asocia al monitoreo de información hidroclimatológica asociada a los cultivos y ganadería del departamento incluyendo el seguimiento a los impactos generados (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).
- Diseño e implementación del Observatorio regional de cambio climático - ORCC: El ORCC cumplirá un rol fundamental asociado a la gestión del riesgo, no solo al integrar las plataformas con las que se cuentan a escala regional asociadas a la gestión del riesgo y alertas tempranas, sino también busca ser un espacio integrador de redes de estaciones climáticas que no solo busca informar sobre las condiciones hidroclimáticas y monitorear los impactos del cambio climático, sino también elaborar proyecciones en escenarios de cambio climático que permitan identificar tendencias y orientar la toma de decisiones basadas en el conocimiento y de manera preventiva (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).
- Generación de sinergias e investigación entre los conocimientos locales y ancestrales con los conocimientos técnicos y científicos: Esta medida permitirá la identificación de manera participativa y desde la co-creación con las comunidades, de soluciones viables, basadas en la naturaleza partiendo del diálogo de conocimientos locales y científicos, apoyado en los resultados de tendencias de





cambio climático brindados desde el ORCC para el desarrollo de procesos de arte que no solo brindarán un conocimiento más detallados de los escenarios de riesgo asociados a las causas y efectos que se generan en el territorio y configuran estos escenarios, sino también que aporta a la búsqueda de medidas correctivas y prospectivas efectivas (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

- Prevención y atención prioritaria para incendios forestales: esta medida incluye entre sus acciones la identificación y priorización temprana de focos de incendios actuales y futuros bajo diferentes modelaciones de escenarios de cambio climático (RCP) articulado al fortalecimiento y desarrollo de esquemas de vigilancia y monitoreo de las zonas boscosas que incluyan a las comunidades locales, todo esto articulado al Observatorio Regional de Cambio Climático - ORCC para que este incorpore la información del monitoreo comunitario asociado a incendios forestales, por otra parte, se pretende que cuantificar las emisiones generadas en el departamento por incendios forestales y a su vez reportarlas en el ORCC, al igual es importante avanzar en la valoración del impacto en la salud humana generado por los incendios forestales generados en el departamento y finalmente, se aborda la necesidad de diseñar e implementar un protocolo de evaluación de impactos ambientales, sociales y económicos, generados por incendios forestales en el departamento (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

- Identificación e implementación de medidas de adaptación y mitigación para reducir las islas de calor partiendo de la necesidad de establecer una línea base municipal (Gobernación del Valle del Cauca, 2023).

💡 **Reducción:** La reducción del riesgo asociado a cambio climático se incorpora en las siguientes medidas (Gobernación del Valle del Cauca, 2023):

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	141 de 733



- Estabilización de la frontera agrícola por medio de las soluciones basadas en la naturaleza.
- Manejo sostenible de los bosques, manglares y reducción de la deforestación
- Potencializar la biodiversidad y la conectividad de áreas protegidas (terrestres y marinas)
- Gestión de pasivos ambientales
- Conservación, protección y restauración de las fuentes hídricas
- Prevención y atención prioritaria para incendios forestales
- Bienestar humano y estilos de vida sostenibles
- Construcción sostenible y resiliente al clima
- Sistemas urbanos de drenajes sostenibles
- Manejo sostenible de vertimientos residenciales e industriales
- Infraestructura portuaria resiliente al clima
- Identificación e implementación de medidas de adaptación y mitigación para reducir las islas de calor



Manejo: Por su parte, el manejo y atención del riesgo si bien cada municipio cuenta con una estrategia para el manejo de respuesta a emergencias, desde la actualización del PIGCCT del Valle del Cauca se aborda el fortalecimiento institucional para la respuesta a emergencias asociadas al cambio climático desde las siguientes medidas (Gobernación del Valle del Cauca, 2023):

- Prevención y atención prioritaria para incendios forestales
- Fortalecimiento de capacidades técnicas, transferencia de conocimientos y tecnologías
- Fortalecer capacidades institucionales frente a las Enfermedades Prevalentes, Emergentes y Reemergentes.





3.1.3.2. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santiago de Cali

Adoptado mediante Decreto 2039 de 2020, el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático - PIGCC para el Distrito de Santiago de Cali, es el instrumento de planificación para la gestión del cambio climático territorial el cual plantea estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático y de articulación con otros instrumentos de ordenamiento ambiental, territorial y de desarrollo en la ciudad en un horizonte de tiempo de 2020 a 2040. Se encuentra articulado con la Política Nacional de Cambio Climático, la Ley 1931 de 2018 (Ley Marco de Cambio Climático) y con las acciones enmarcadas en el Nodo Pacífico Sur de Cambio Climático contemplada en el Decreto 298 de 2016 (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020).

Tiene como visión al 2040 que el Distrito de Santiago de Cali se consolide como un territorio resiliente al clima, que asimila los impactos negativos y aprovecha los potenciales beneficios derivados de los cambios del clima, mediante el aumento de la capacidad de adaptación de sus sistemas socio ecológicos, generando un esquema de desarrollo bajo en emisiones, ambientalmente sostenible, socialmente incluyente y económicamente competitivo. Su objetivo es aumentar la capacidad del Distrito de Santiago de Cali para enfrentar los efectos del cambio climático, a partir de incentivar, promover e implementar acciones de adaptación y mitigación, articuladas a los instrumentos de planificación locales, regionales y nacionales, que contribuyan al desarrollo sostenible del Distrito, al bienestar de sus habitantes y de los sistemas socio-ecológicos (Alcaldía de Santiago de Cali, 2020).

El plan de acción del PIGCC de Santiago de Cali pretende establecer una gestión compartida y coordinada, basada en la información pertinente y oportuna que permita





una adecuada toma de decisiones, promoviendo la eficiencia energética en los procesos productivos de la región, el desarrollo compatible con el clima y la competitividad de la ciudad; para así contrarrestar de manera efectiva y oportuna los efectos negativos derivados del cambio climático. Los ejes de acción del PIGCC-SC son una respuesta a los análisis resultantes de las proyecciones climáticas, los inventarios de emisiones, así como de diferentes diálogos realizados con diversos grupos de interés en la ciudad durante el año 2019 (Alcaldía de Santiago de Cali. DAGMA, 2020).

La propuesta de gestión climática se encuentra organizada en diez ejes programáticos: Biodiversidad, Recursos Hídricos, Salud, Infraestructura; Hábitat Humano, Movilidad, Seguridad y Soberanía Alimentaria, Desarrollo Económico, Educación y Gestión del Riesgo (Tabla 22).

Tabla 22. Resumen Plan de Acción PIGCC de Santiago de Cali

EJE PROGRAMÁTICO	MEDIDAS DE ACCIÓN	ENFOQUE
Recurso hídrico	Fortalecer la estrategia de Pagos por Servicios Ambientales (PSA)	Adaptación y Mitigación
	Diseñar e implementar el Sistema de Drenaje Urbano Sostenible	Adaptación
	Restaurar cuencas hidrográficas	Adaptación y Mitigación
	Formular la Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico	Adaptación
	Formulación e implementación del plan de respuesta a las temporadas de sequía	Mitigación
	Fortalecimiento de asociaciones de acueductos comunitarios rurales	Adaptación y Mitigación
Biodiversidad	Fortalecer la Estructura Ecológica Principal	Adaptación y Mitigación
	Fortalecer la Estructura Ecológica Complementaria	Adaptación y Mitigación
	Fortalecer la Estrategia de Turismo de Naturaleza	Adaptación y Mitigación
	Implementar un plan de educación ambiental continua en Biodiversidad Urbana	Adaptación



Seguridad y soberanía alimentaria	Incentivar la certificación orgánica y de confianza	Adaptación
	Promover la producción sostenible rural	Adaptación y Mitigación
	Implementar proyectos de agricultura urbana	Adaptación
Salud	Intervenir los Determinantes Ambientales de la Salud	Adaptación
	Implementar la Estrategia de Hospitales Seguros: Saludables y Sostenibles	Mitigación
	Fortalecer las Capacidades Institucionales frente a las Enfermedades Prevalentes, Emergentes y Reemergentes	Adaptación
	Implementar un Plan de educación y comunicación en salud asociado a la variabilidad y el cambio climático, integrado al Modelo de Atención Integral en Salud Territorial - MAITE	Adaptación
Gestión del riesgo	Fortalecer el proceso de conocimiento de los fenómenos amenazantes asociados al cambio climático	Adaptación
	Implementar acciones de reducción de la vulnerabilidad a los fenómenos amenazantes por cambio climático	Adaptación y Mitigación
	Fortalecer a los entes operativos frente a capacidades de respuesta a desastres	Adaptación
	Conocer, reducir y manejar el riesgo de incendios de cobertura vegetal	Adaptación y Mitigación
Educación	Fortalecer el diseño de propuestas PRAES y PRAUS en Cambio Climático	Adaptación
	Promover la formación en Investigación para Cambio Climático en instituciones educativas	Adaptación
	Fortalecer la cultura ambiental ciudadana en Cambio Climático	Adaptación
	Diseñar e implementar una herramienta digital (Biblioteca Virtual) sobre cambio climático	Adaptación
	Capacitar a los docentes en cambio climático	Adaptación
	Diseñar e implementar un programa de prácticas estudiantiles en Cambio Climático	Adaptación
Infraestructura	Formular y desarrollar el programa de distritos térmicos para Santiago de Cali	Adaptación y Mitigación
	Controlar, Reducir y Prevenir las Islas de Calor Urbanas (ICU)	Adaptación
	Promover la transición de barrios a ecobarrios en Santiago de Cali	Adaptación y Mitigación
	Implementar una estrategia de reasentamientos adaptados al paisaje	Adaptación
	Diseñar e implementar un programa de construcción sostenible para Santiago de Cali	Adaptación y Mitigación

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	145 de 733



	Cali ciudad Smartcity y ciudad resiliente	Adaptación y Mitigación
Desarrollo económico	Formular y evaluar la estrategia de economía circular del sistema productivo de Santiago de Cali	Adaptación y Mitigación
	Fortalecer la implementación del programa Carbono Neutro Organizacional	Mitigación
	Implementar la Estrategia de Negocios Verdes	Adaptación
	Diseñar e implementar un programa de educación en consumo responsable	Adaptación
Hábitat humano	Promover e implementar programas de ahorro y uso eficiente de energía en el sector residencial, industrial y comercial de Santiago de Cali	Adaptación
	Diversificar la matriz energética de Santiago de Cali	Mitigación
	Fortalecer la Implementación del PGIRS como estrategia de mitigación del Cambio Climático en Santiago de Cali	Adaptación y Mitigación
	Programa de Educación teórico práctico para el mejoramiento de canales de drenaje	Adaptación
	Promover el manejo adecuado de vertimientos rurales y urbanos	Adaptación y Mitigación
Movilidad	Promover la renovación del parque automotriz del servicio público que haya finalizado su vida útil	Mitigación
	Implementar un sistema de transporte masivo sostenible	Mitigación
	Adecuar la infraestructura vial	Mitigación
	Incentivar el uso de transportes alternativos	Mitigación
	Implementar la Estrategia de Planes Empresariales de Movilidad Sostenibles	Adaptación

Fuente: Alcaldía Santiago de Cali. DAGMA. Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santiago de Cali. 2020. Pág. 54.

El eje programático de Gestión de Riesgo tiene como objetivo que Santiago de Cali se consolide como un territorio ordenado comprometido con la gestión integral del riesgo, manteniendo el equilibrio ambiental, que garantice condiciones de vida de sus habitantes y un desarrollo compatible con el clima. En este sentido, la Gestión del Riesgo, como un proceso complementario a la adaptación al cambio climático, debe centrarse en los procesos de conocimiento, reducción y manejo de los fenómenos amenazantes que permita identificar y reducir posibles desastres por eventos asociados al cambio



climático, con el fin de generar comunidades resilientes al cambio climático, a través de las siguientes medidas de acción (Alcaldía de Santiago de Cali. DAGMA, 2020):

- 💡 Fortalecer el proceso de conocimiento de los fenómenos amenazantes asociados al cambio climático. Medida de adaptación para generar y fortalecer el conocimiento de riesgos asociados a eventos climáticos de Santiago de Cali, a partir de la actualización de estudios de amenazas, vulnerabilidad y riesgo por efecto del cambio climático que permita identificar variables de monitoreo que aporten a conocer y reducir posibles desastres y apoyen al Sistema de Alertas Tempranas (Alcaldía de Santiago de Cali. DAGMA, 2020). Las actividades establecidas son:
 1. Actualizar el Plan Municipal de Gestión del Riesgo (PMGRD) a Plan Distrital de Gestión del Riesgo (PDGRD) para Santiago de Cali, incluyendo los escenarios de los fenómenos amenazantes asociados al cambio climático (inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, sequia vendavales y tormentas eléctricas).
 2. Actualizar la zonificación de amenazas, vulnerabilidad y riesgos para los fenómenos amenazantes pendientes por estudiar.
 3. Diseñar e implementar un sistema de alertas tempranas SAT.
 4. Desarrollar e implementar un sistema de información y reporte abierto para el SAT interactivo incluyendo redes sociales.
 5. Implementar con las comunidades más vulnerables un programa de conocimiento y monitoreo participativo articulado al SAT.

Co-beneficio: Ordenamiento territorial ajustado al perfil climático del municipio.

- 💡 Implementar acciones de reducción de la vulnerabilidad a los fenómenos amenazantes por cambio climático. Medida de adaptación y mitigación, cuyo objetivo es diseñar y ejecutar acciones de reducción de la vulnerabilidad asociada a





fenómenos amenazantes por cambio climático a través de soluciones basadas en la naturaleza, la activación y participación comunitaria y obras de ingeniería e infraestructura, con el fin de generar comunidades resilientes al cambio climático (Carrión, 2020). Sus actividades:

1. Continuar con la construcción de las obras de Jarillón del río Cauca y obras complementarias, como principal proyecto de mitigación del riesgo por inundación.
2. Construir obras para la reducción de riesgos por inundaciones fluviales y pluviales, movimientos en masa y avenidas torrenciales a partir de soluciones basadas en la naturaleza incluyendo el dialogo de saberes y la participación comunitaria.
3. Diseñar y ejecutar proyectos por escenario de riesgo priorizado orientados a la reducción de la vulnerabilidad a partir de soluciones basadas en la naturaleza o soluciones híbridas incluyendo el dialogo de saberes y la participación comunitaria.
4. Escalar el proyecto piloto a otros escenarios de riesgo identificados y priorizados.
5. Implementar un sistema de monitoreo y seguimiento articulado al Sistema de Alertas Tempranas.

Co-beneficios: 1. Reducción del impacto por riesgos climáticos a los servicios ecosistémicos que brinda la estructura ecológica principal y complementaria al municipio, 2. Mejora las capacidades de gobernanza, 3. Aumento de biodiversidad.

- 💡 Fortalecer a los entes operativos frente a capacidades de respuesta a desastres. Medida de adaptación para capacitar a las entidades de respuesta y comunidades frente a eventos hidrometeorológicos asociados al fenómeno del cambio climático a partir del fortalecimiento del comando de incidentes y la estrategia de respuesta a desastres para reducir vulnerabilidad (Carrión, 2020). Actividades:



1. Actualizar la estrategia Distrital de respuesta a emergencias incluyendo fenómenos amenazantes asociados al cambio climático priorizados y la interacción con el observatorio ambiental a través del sistema de alertas tempranas.
2. Capacitar a las comunidades más vulnerables para realizar conjuntamente la estrategia de respuesta comunitaria ante posible ocurrencia de emergencias y desastres.
3. Capacitar y apoyar grupos de respuesta comunitarias (primeros auxilios, comunicaciones y evacuación, sistema comando de incidentes)
4. Identificar requerimientos de elementos de respuesta tanto de las entidades operativas como de las comunidades y diseñar y ejecutar un plan de compras.
5. Implementar un sistema de monitoreo y seguimiento articulado al Sistema de Alertas Tempranas - SAT de doble vía (entidades responsables e involucras y comunidad).

Co-beneficios: Fortalecimiento de las redes de solidaridad comunitaria y promoción de la cultura ciudadana, disminución del número de muertes frente a eventos desastrosos, monitoreo cuantitativo y cualitativo de los escenarios de riesgo, reducción de los impactos negativos al disminuir los tiempos de respuesta.

💡 Conocer, reducir y manejar el riesgo de incendios de cobertura vegetal. Medida de adaptación y mitigación que consiste en diseñar e implementar estrategias que permita realizar los procesos de la gestión del riesgo de incendios forestales y restaurar las áreas afectadas por estos (Carrión, 2020). Actividades:

1. Promover y fortalecer los procesos de conocimiento relacionados con las causas y consecuencias de los incendios de cobertura vegetal, especialmente en los sectores sociales que sean generadores potenciales.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	149 de 733



2. Promover acciones de prevención y alternativas al uso del fuego en zonas rurales o de riesgo de incendios forestales o de vegetación.
3. Llevar a cabo procesos de restauración y recuperación de las áreas afectadas con especies piro resistentes.
4. Elaborar un protocolo para procesos de conocimiento, reducción, atención y recuperación de incendios forestales que permita unificar el levantamiento de la línea base, información post desastre como ubicación, tamaño del área afectada y biodiversidad afectada, articulada al sistema de monitoreo y seguimiento y el Sistema de Alertas Tempranas, con participación ciudadana.
5. Diseñar e implementar un programa de educación a los entes sancionatorios.

Co-beneficios: 1. Captura de Carbono. 2. Reducción de emisiones de GEI y evitar contaminación atmosférica. 3. Conservación de biodiversidad y servicios ecosistémicos. 4. Conservación de microclimas. 5. Fortalecimiento de la resiliencia.

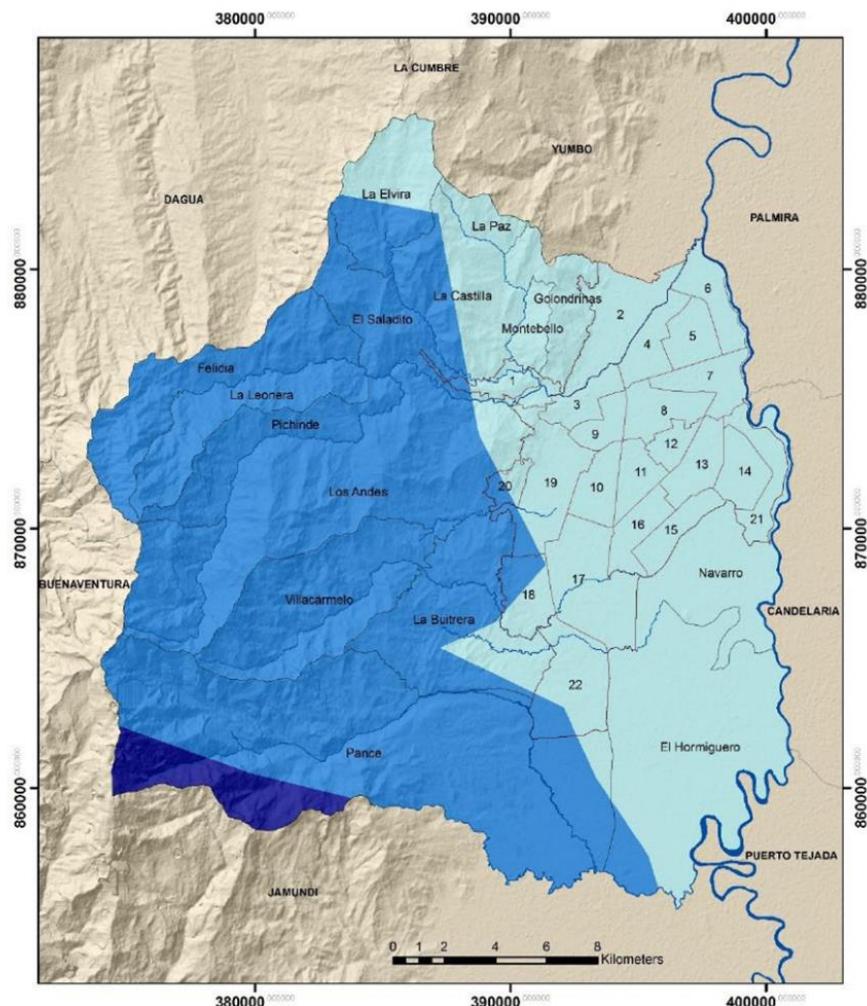
En el PIGCC de Santiago de Cali se encuentra un subcapítulo denominado “Clima Observado y Esperado” en el que se analiza el comportamiento climático actual de Santiago de Cali y proyecciones futuras para las variables de precipitación y temperatura, las cuales, son las variables más utilizadas para determinar las condiciones climáticas de un territorio.

La precipitación media multianual acumulada en el periodo de referencia (1976-2005), muestra que, al occidente de Santiago de Cali, en los corregimientos de Pance, Felidia, Villacarmelo, Los Andes, Pichindé, La Leonera, la precipitación oscila entre 1216 mm a 2350 mm, mientras que, en la zona oriental correspondiente al ámbito urbano y los corregimientos de Navarro y El Hormiguero, las precipitaciones oscilan entre 1036 mm a 1592 mm (Alcaldía de Santiago de Cali. DAGMA, 2020). (Figura 18).

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 150 de 733
--	------------------------------	----------------------



Figura 18. Precipitación media multianual acumulada en el periodo 1976 - 2005



Precipitación total en el periodo 1976 - 2005 (Media multianual)

Convenciones

- [Blanco] Corregimientos
- [Claro amarillo] Comunas de Cali
- [Amarillo] Límites municipales

Sistema geográfico de coordenadas: GCS_MAGNA
MAGNA Cali Valle del Cauca 2009

Datum: D_MAGNA
Latitud central: 3.44188333
Longitud central: -76.52056250

Fuente: IDEAM, POT de Cali, 2014

Precipitación

- [Azul claro] 1000 - 1500 (mm/año)
- [Azul medio] 1500 - 2000 (mm/año)
- [Azul oscuro] 2000 - 2500 (mm/año)



Fuente: Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santiago de Cali - PIGCC. 2020. Pág. 42.
con datos del IDEAM y el POT de Cali de 2014.

PÁGINA	
	151 de 733

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI



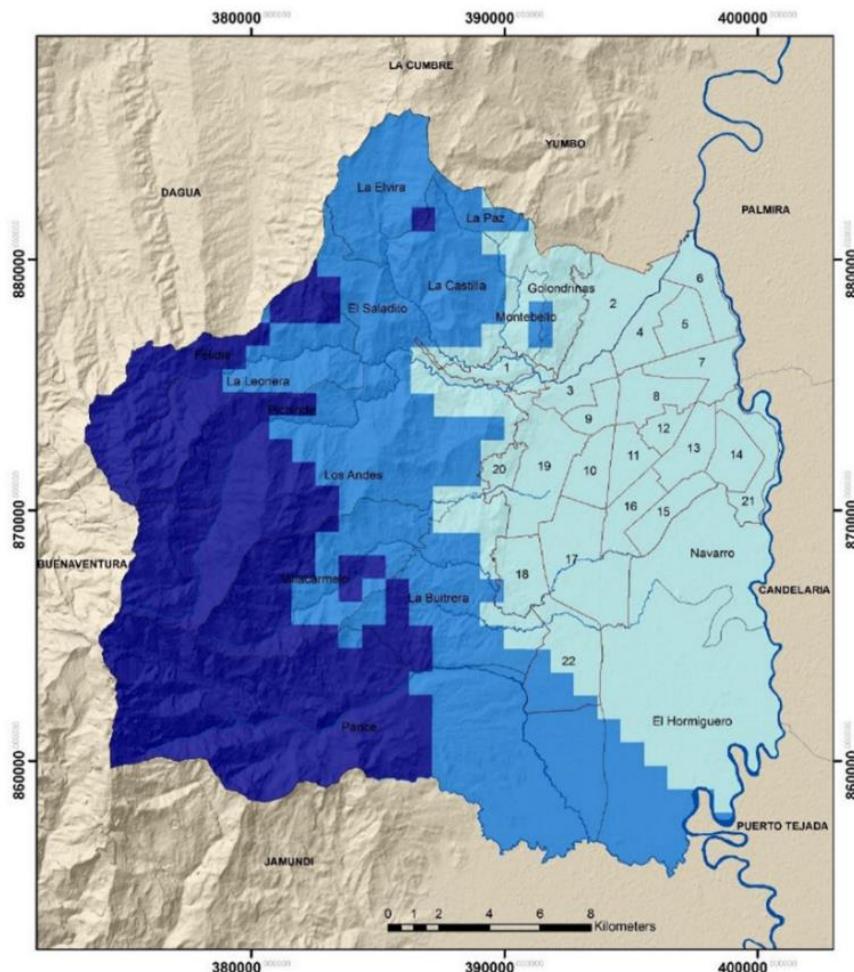
Según los escenarios de cambio climático proyectados por el IDEAM para el periodo 2011-2040 en Colombia, los incrementos en la precipitación serán entre 20% a 30% mayores que en el periodo de referencia en la zona oriental y parte del centro occidente de Santiago de Cali, al mismo tiempo que en las zonas del suroccidente y noroccidente el cambio será entre 10% a 20% (Alcaldía de Santiago de Cali. DAGMA, 2020). (Figura 19).

Por su parte, la temperatura promedio multianual en el periodo de referencia (1976-2005), oscila entre los 22,1 a 24 °C en el oriente de Santiago de Cali (zona urbana y los corregimientos de Navarro y El Hormiguero), empezando a descender hacia el centro y el occidente, donde las temperaturas oscilan entre los 17 a 21°C y 16 a 7,5 °C, respectivamente. (Alcaldía de Santiago de Cali. DAGMA, 2020). (Figura 20).

Según los escenarios de cambio climático para Colombia proyectados por el IDEAM para el periodo 2011-2040, el incremento en la temperatura media oscila entre 0,81 a 1 °C en el área oriental, cubriendo la zona urbana, al tiempo que en la zona occidental los cambios de temperatura oscilarían entre 0,51 a 0,8 °C, a excepción de la zona que limita con el Distrito de Buenaventura, donde el cambio estaría entre 0 a 0,5 °C (Alcaldía de Santiago de Cali. DAGMA, 2020). (Figura 21).



Figura 19. Precipitación media multianual acumulada en el periodo 2011 - 2040



Precipitación total en el periodo 2020 - 2040 (Media multianual)

Convenciones

- [Blanco] Corregimientos
- [Blanco] Comunas de Cali
- [Amarillo] Límites municipales

Sistema geográfico de coordenadas: GCS_MAGNA
MAGNA Cali Valle del Cauca 2009
Datum: D_MAGNA
Longitud central: -76.52056250
Latitud central: 3.44188333

Fuente: IDEAM, POT de Cali, 2014

Precipitación

- [Azul claro] 1000 - 1500 (mm/año)
- [Azul medio] 1500 - 2000 (mm/año)
- [Azul oscuro] 2000 - 2500 (mm/año)



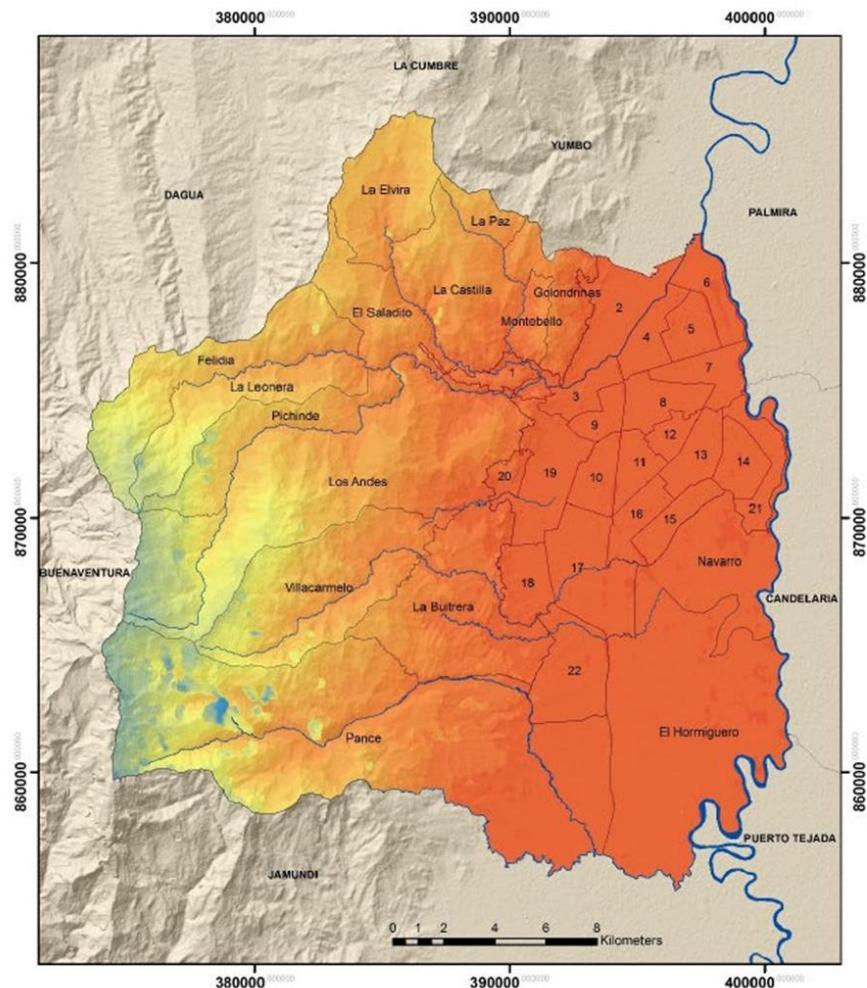
Fuente: Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santiago de Cali - PIGCC. 2020. Pág. 43.
con datos del IDEAM y el POT de Cali de 2014.

PÁGINA	
	153 de 733





Figura 20. Temperatura promedio multianual en el periodo 1976 - 2005



Temperatura promedio anual 1976 - 2005 (Media multianual)

Temperatura (°C)

Menor a 3°C	10,1°C a 11°C	18,1°C a 19°C
3,1°C a 4°C	11,1°C a 12°C	19,1°C a 20°C
4,1°C a 5°C	12,1°C a 13°C	20,1°C a 21°C
5,1°C a 6°C	13,1°C a 14°C	21,1°C a 22°C
6,1°C a 7°C	14,1°C a 15°C	22,1°C a 23°C
7,1°C a 8°C	15,1°C a 16°C	23,1°C a 24°C
8,1°C a 9°C	16,1°C a 17°C	24,1°C a 25°C
9,1°C a 10°C	17,1°C a 18°C	25,1°C a 26°C

Sistema geográfico de coordenadas: GCS_MAGNA
MAGNA Cali Valle del Cauca 2009
Datum: D_MAGNA
Longitud central: -76.52056250
Latitud central: 3.44188333

Fuente: IDEAM, POT de Cali, 2014



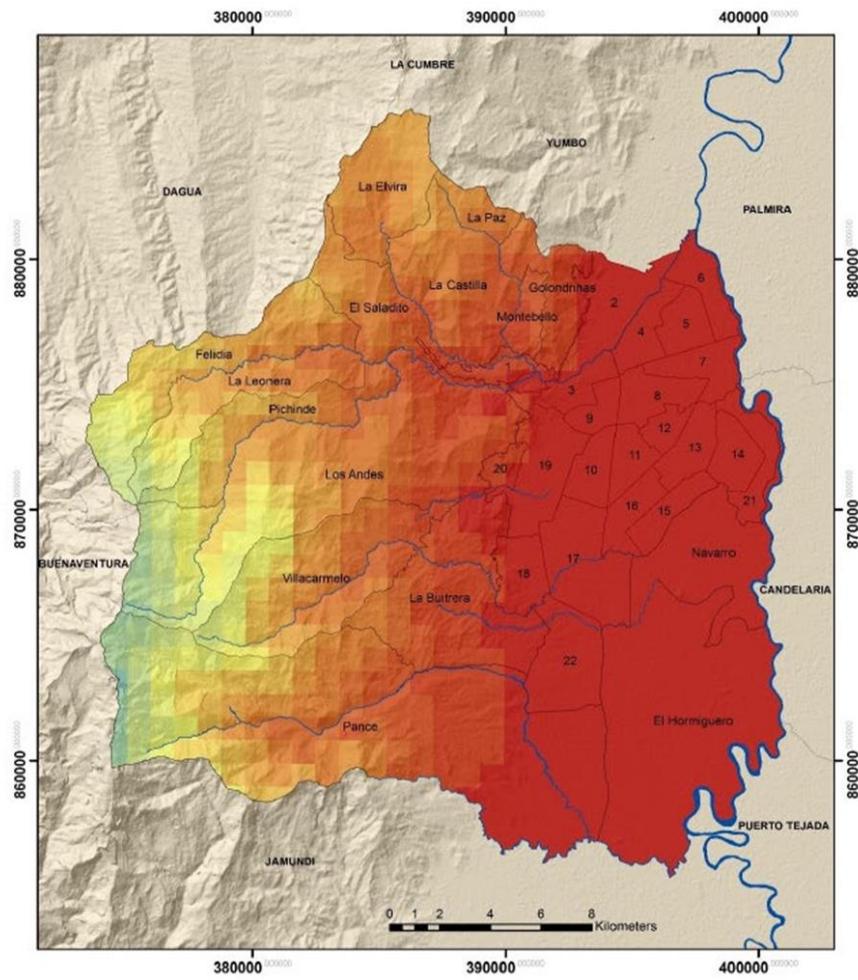
DAGMA
DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA
DE GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Fuente: Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santiago de Cali - PIGCC. 2020. Pág. 44.
con datos del IDEAM y el POT de Cali, 2014

PÁGINA	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
154 de 733	



Figura 21. Temperatura promedio multianual en el periodo 2011 - 2040



Temperatura promedio anual 2020 - 2040 (Media multianual)

Temperatura (°C)

Menor a 3°C	10,1°C a 11°C	18,1°C a 19°C
3,1°C a 4°C	11,1°C a 12°C	19,1°C a 20°C
4,1°C a 5°C	12,1°C a 13°C	20,1°C a 21°C
5,1°C a 6°C	13,1°C a 14°C	21,1°C a 22°C
6,1°C a 7°C	14,1°C a 15°C	22,1°C a 23°C
7,1°C a 8°C	15,1°C a 16°C	23,1°C a 24°C
8,1°C a 9°C	16,1°C a 17°C	24,1°C a 25°C
9,1°C a 10°C	17,1°C a 18°C	25,1°C a 26°C

Sistema geográfico de coordenadas: GCS_MAGNA

MAGNA Cali Valle del Cauca 2009

Datum: D_MAGNA

Longitud central: -76.52056250

Latitud central: 3.44188333

Fuente: IDEAM, POT de Cali, 2014



DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE

GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Fuente: Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santiago de Cali - PIGCC. 2020. Pág. 44.
con datos del IDEAM y el POT de Cali, 2014.

PÁGINA	
	155 de 733





3.2. MARCO NORMATIVO

En el presente apartado, se detalla la normatividad a nivel nacional y local que demarca los lineamientos sobre el cambio climático (Tabla 23).

Tabla 23. Normatividad relacionada con el Cambio Climático

NORMA	DESCRIPCIÓN
Ley 2294 de 2023	<p>Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia potencia mundial de la vida”, cuyo componente número 4. “Transformación productiva, Internacionalización y acción climática”, incluye las siguientes metas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Transición energética para la vida: Utilizar los excedentes financieros del carbón y del petróleo para hacer una transición energética que lleve al país hacia una economía verde. El país agregará 2.000 MW de capacidad en operación comercial de generación eléctrica a partir de fuentes no convencionales de energía renovable.• Colombia revitaliza la naturaleza con inclusión social: Colombia ampliará las áreas en proceso de restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas degradados a 1,7 millones de hectáreas. Es decir, 750.000 más que en 2022.• Freno a la deforestación: Reducir la deforestación nacional en un 20%, que equivale a cerca de 35.000 hectáreas menos frente al 2021• Diversificar nuestras exportaciones: Incrementar al 56,3 % la participación de las exportaciones de bienes no minero energéticos y servicios en el total de exportaciones.• Reindustrialización intensiva en conocimiento y tecnología: Colombia duplicará su inversión en Investigación y Desarrollo, al llegar al 0,5 % de la participación de la inversión de I+D en el PIB.• Un transporte ambientalmente sostenible: Llegar a 2,14 millones de toneladas de CO2 mitigadas por el sector transporte. Es decir, dos millones adicionales frente a 2021.
Decreto 172 de 2022	Por el cual se crea la Comisión Intersectorial del Gabinete Presidencial para la Acción Climática, como una instancia para la coordinación, orientación y evaluación de los avances alcanzados por las entidades de la Rama Ejecutiva del Orden Nacional en relación con los compromisos internacionales del País en materia de acción climática, y respecto de las metas y medidas mínimas para alcanzar la carbono neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono del país en el corto, mediano y largo plazo.

PÁGINA	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
	156 de 733



Resolución 849 de 2022	Por medio de la cual se establece la Guía para la formulación e implementación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales - PIGCCT.
Ley 2173 de 2021	Busca establecer la creación de Áreas de Vida y creación de bosques en cada uno de los municipios del país, con participación activa de toda la población en la restauración y conservación ecológica del territorio, a través de la siembra de árboles para la creación de bosques y el aumento de la cobertura vegetal, con el trabajo conjunto de las empresas y las entidades competentes.
Ley 2169 de 2021	Ley de acción climática. Impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones.
Ley 2128 de 2021	Promueve el abastecimiento, continuidad, confiabilidad y cobertura del gas combustible en el país, con el fin de generar impactos positivos en el medio ambiente, en la calidad de vida y la salud de la población, además el acceso al servicio público
Ley 2099 de 2021	Transición y Mercados Energéticos. Promueve el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, sistemas de almacenamiento de tales fuentes y uso eficiente de la energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético de la Nación, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas, en la prestación de servicios públicos domiciliarios, en la prestación del servicio de alumbrado público y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad de abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía y sistemas de medición inteligente, que comprenden tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda
Resolución 1066 de 2021	Adopta el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del Sector Comercio, Industria y Turismo (PIGCCS) de MinComercio. Su objetivo es promover la competitividad y el mejoramiento de la productividad del sector, basado en el desarrollo bajo en carbono y la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, a través del diseño, implementación y evaluación de políticas, programas y acciones de corto, mediano y largo plazo.
Decreto 446 de 2020	Reglas aplicables a organismos de verificación de reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
Resolución 431 de 2020	Adopta el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Sectorial (PIGCCS), del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. El Plan Integral de Gestión del Cambio Climático - PIGCCS, tiene por objetivo reducir la vulnerabilidad de los sectores vivienda, ciudad y territorio, y, agua potable y saneamiento básico, ante los efectos del cambio climático y contribuir al desarrollo bajo en carbono, a través de la formulación e implementación de medidas a nivel territorial y diferencial que promuevan territorios, ciudades, viviendas y comunidades más resilientes y sostenibles.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	157 de 733



Ley 1264 de 2019	Movilidad Eléctrica. Genera esquemas de promoción al uso de vehículos eléctricos y de cero emisiones, con el fin de contribuir a la movilidad sostenible y a la reducción de emisiones contaminantes y de gases de efecto invernadero.
Resolución 40807 de 2018	Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial (PIGCCS) del sector MinEnergía. Tiene como objetivo la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y la promoción de un desarrollo bajo en carbono a nivel sectorial, fortaleciendo y protegiendo la sostenibilidad y competitividad de la industria. Constituye un instrumento a través del cual MinEnergía identifica, evalúa y orienta la incorporación de estrategias de mitigación de gases efecto invernadero (GEI) y de adaptación al cambio climático en la planeación sectorial, respaldando y dando soporte a sus políticas y regulaciones, en un horizonte de planeación de 12 años.
Resolución 1447 de 2018	Reglamenta el sistema de monitoreo, reporte y verificación de las acciones de mitigación a nivel nacional de que trata el artículo 175 de la Ley 1753 de 2015 y se dictan otras disposiciones.
Ley 1931 de 2018	Ley de Cambio Climático. Establece las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales, principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.
CONPES 3918 de 2018	Establece las metas y las estrategias para el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia. Genera una hoja de ruta para cada una de las metas establecidas, incluyendo indicadores, entidades responsables y los recursos requeridos para llevarlas a buen término.
Ley 1844 de 2017	Aprueba el Acuerdo de París (Adoptado el 12 de diciembre de 2015 en Paris, Francia). Tiene por objeto reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza.
Decreto 926 de 2017	Tiene por objeto reglamentar el procedimiento para hacer efectiva la no causación del impuesto nacional al carbono. El impuesto nacional al carbono fue creado por el artículo 221 de la ley 1819 de 2016 (Reforma Tributaria Estructural) en respuesta a la necesidad del país de contar con instrumentos económicos para incentivar el cumplimiento de las metas de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a nivel nacional. Este impuesto corresponde a un gravamen que recae sobre el contenido de carbono de todos los combustibles fósiles, incluyendo todos los derivados de petróleo y todos los tipos de gas fósil que sean usados con fines energéticos, siempre que sean utilizados para combustión (exceptuando el carbón).



Política Nacional del Cambio Climático – 2017	Su objetivo es incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera.
Resolución 41286 de 2016	Adopta el Plan de Acción Indicativo 2017-2022 para el desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE), que define objetivos y metas indicativas de eficiencia energética, acciones y medidas sectoriales y estrategias base para el cumplimiento de metas y se adoptan otras disposiciones al respecto.
Decreto 298 de 2016	Establece el Sistema Nacional de Cambio Climático SISCLIMA, con el fin de coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de gases efecto invernadero, cuyo carácter intersectorial y transversal implica la necesaria participación y corresponsabilidad de las entidades públicas del orden nacional, departamental, municipal o distrital, así como de las entidades privadas y entidades sin ánimo de lucro. Establece los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC), como instancias de coordinación, promoción y acompañamiento a la implementación de acciones e iniciativas; marco en el que el Valle del Cauca pertenece a dos Nodos Regionales de Cambio Climático: Eje Cafetero y Pacífico Sur.
Ley 1819 de 2016	Adopta una reforma tributaria estructural, se fortalecen los mecanismos para la lucha contra la evasión y la elusión fiscal. Dentro de esta reforma tributaria se crea el Impuesto al Carbono.
Ley 1715 de 2014	Ley de Energías Renovables no Convencionales. Promueve el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, sistemas de almacenamiento de tales fuentes y uso eficiente de la energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nación I, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas, en la prestación de servicios públicos domiciliarios, en la prestación del servicio de alumbrado público y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad de abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía y sistemas de medición inteligente, que comprenden tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda
Ley 1523 de 2012 (Arts. 21,23,31)	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. El artículo 21 establece dentro de las funciones del Comité Nacional para el conocimiento del riesgo el propender por la armonización y la articulación de las acciones de gestión ambiental, adaptación al cambio climático y gestión del riesgo. En el artículo 23 dentro de las funciones del Comité Nacional para la reducción del

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	159 de 733



	riesgo se encuentra el orientar y articular las políticas y acciones de gestión ambiental, ordenamiento territorial, planificación del desarrollo y adaptación al cambio climático que contribuyan a la reducción del riesgo de desastres. Finalmente en el artículo 31 se establece que las corporaciones autónomas regionales deberán propender por la articulación de las acciones de adaptación al cambio climático y la de gestión del riesgo de desastres en su territorio, en virtud que ambos procesos contribuyen explícitamente a mejorar la gestión ambiental territorial sostenible.
CONPES 3700 de 2011	En el cual se adopta la "Estrategia Institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia", la cual indica sobre la adaptación y mitigación al cambio climático que se requiere del desarrollo de estrategias de articulación a nivel interinstitucional e intersectorial tanto en el territorio nacional como en el nivel territorial, a fin de que de manera coordinada, con información pertinente y oportuna se permita una adecuada toma de decisiones para contrarrestar de manera efectiva la afectación a los ecosistemas frente a los impactos del cambio climático, reducir la vulnerabilidad de las comunidades y los efectos subyacentes.
Ley 697 de 2001	Reglamentada por el Decreto Nacional 3683 de 2003. Fomenta el uso racional y eficiente de la energía y se promueve la utilización de energías alternativas.
Ley 629 de 2000	Por medio del cual se aprueba el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (11 de diciembre de 1997), es un acuerdo internacional que establece responsabilidades frente a la reducción de emisiones para los países desarrollados.
Ley 164 de 1994	Mediante la cual se aprueba la adhesión a la Convención marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Buscar lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Fuente: Elaborado a partir de la consulta de la normatividad vigente (2023).



3.3. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se presentan las definiciones de términos orientativos sobre el cambio climático en el marco de la gestión del riesgo de desastres.

- 💡 **Antropogénico:** resultante de la actividad de los seres humanos o producto de ésta (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Adaptación al cambio climático:** proceso de ajuste a los efectos presentes y esperados del cambio climático. En ámbitos sociales de decisión corresponde al proceso de ajuste que busca atenuar los efectos perjudiciales y/o aprovechar las oportunidades beneficiosas presentes o esperadas del clima y sus efectos. En los socio ecosistemas, el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos puede ser intervenido por la sociedad con el propósito de facilitar el ajuste al clima esperado (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Cambio Climático:** variación del estado del clima, identificable, por ejemplo, mediante pruebas estadísticas, en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera por el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero o del uso del suelo. El cambio climático podría modificar las características de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos en su frecuencia promedio e intensidad, lo cual se expresará paulatinamente en el comportamiento espacial y ciclo anual de estos (Congreso de la República, 2018).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	161 de 733



💡 **Clima:** conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del estado del tiempo, durante un periodo de tiempo y un lugar o región dados, y controlado por los denominados factores forzantes, factores determinantes y por la interacción entre los diferentes componentes del denominado sistema climático (atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antropósfera) (IDEAM, s.f.).

Debido a que el clima se relaciona generalmente con las condiciones predominantes en la atmósfera, este se describe a partir de variables atmosféricas como la temperatura y la precipitación, denominados elementos climáticos; sin embargo, se podría identificar también con las variables de otros de los componentes del sistema climático (IDEAM, s.f.).

💡 **Cobeneficios:** efectos positivos que una política o medida destinada a un propósito podría tener en otro propósito, independientemente del efecto neto sobre el bienestar social general. Los cobeneficios están a menudo supeditados a la incertidumbre y dependen, entre otros factores, de las circunstancias locales y las prácticas de aplicación. Los cobeneficios también se denominan beneficios secundarios (Congreso de la República, 2018).

💡 **Desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima:** se entiende por tal el desarrollo que genera un mínimo de Gases de Efecto Invernadero y gestiona adecuadamente los riesgos asociados al clima, reduciendo la vulnerabilidad, mientras aprovecha al máximo las oportunidades de desarrollo y las oportunidades que el cambio climático genera (Congreso de la República, 2018).



- 💡 **Efecto invernadero:** es el fenómeno natural por el cual la tierra retiene parte de la energía solar, permitiendo mantener una temperatura que posibilita el desarrollo natural de los seres vivos que la habitan (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Gases de efecto invernadero (GEI):** son aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, de origen natural o antropogénico, que absorben y emiten la energía solar reflejada por la superficie de la tierra, la atmósfera y las nubes. Los principales gases de efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el Hexafluoruro de Azufre (SF₆) (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Gestión del Cambio Climático:** es el proceso coordinado de diseño, implementación y evaluación de acciones de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático orientado a reducir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y ecosistemas a los efectos del cambio climático. También incluye las acciones orientadas a permitir y aprovechar las oportunidades que el cambio climático genera (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Instrumentos económicos:** se consideran instrumentos económicos los mecanismos que todos los niveles de gobierno diseñen, desarrolleen y apliquen, en el ámbito de sus competencias, con el propósito de que las personas jurídicas o naturales, públicas o privadas, muestren cambios de comportamiento y asuman los beneficios y costos relacionados con la mitigación de gases de efecto invernadero y adaptación al cambio climático (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Mitigación de Gases de Efecto Invernadero:** es la gestión que busca reducir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a través de la limitación o disminución de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	163 de 733



y el aumento o mejora de los sumideros y reservas de gases de efecto invernadero (Congreso de la República, 2018).

- 💡 **Planes Integrales de Gestión Del Cambio Climático Sectoriales:** los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) son los instrumentos a través de los cuales cada Ministerio identifica, evalúa y orienta la incorporación de medidas de mitigación de gases efecto invernadero y adaptación al cambio climático en las políticas y regulaciones del respectivo sector (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Planes Integrales de Gestión Del Cambio Climático Territoriales:** los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) son los instrumentos a través de los cuales las entidades territoriales y autoridades ambientales regionales identifican, evalúan, priorizan, y definen medidas y acciones de adaptación y de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero, para ser implementados en el territorio para el cual han sido formulados (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Resiliencia o capacidad de adaptación:** capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (Congreso de la República, 2018).
- 💡 **Tiempo atmosférico:** manifestación de la dinámica de la atmósfera en un lugar y momento determinados. La dinámica de la atmósfera al distribuir la masa (vapor de agua y otros gases) y la energía (calor y movimiento) genera variaciones espaciotemporales de elementos como la temperatura, la presión y la humedad, lo cual produce en un lugar y tiempo determinados condiciones cálidas o frías, húmedas





o secas, de cielo nublado o de cielo despejado, situaciones de lluvia, etc. Estos fenómenos se conocen como estado del tiempo (IDEAM, s.f.).

💡 **Variabilidad climática:** o del clima, se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos del clima en todas las escalas temporales y espaciales (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos como El Niño y La Niña, etc.), más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa) (Congreso de la República, 2018).



3.4. CAMBIO CLIMÁTICO Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su Artículo 1, define el cambio climático como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (IDEAM, 2023).

Comúnmente, se relacionan la ocurrencia de eventos extremos del tiempo meteorológico como indicadores del cambio climático, entre ellos, la ocurrencia de un huracán fuerte, una gran granizada, una sequía prolongada, una lluvia torrencial, una tormenta de nieve y un frente muy frío. Sin embargo, muchos de esos eventos extremos son puntuales y no son la generalidad; es decir, se presentan una única vez, o no se repiten sino hasta muchos años después (IDEAM, 2023).

En otros casos, cuando se presenta un fenómeno de Variabilidad Climática interanual, como El Niño o La Niña, estos pueden ser leves, moderados o fuertes. La ocurrencia de uno de estos fenómenos se restringe sólo a algunos años y su duración es de 1 hasta 3 años. Periodo donde El Niño o La Niña, nace, crece, madura, y muere o desaparece (científicamente denominados: inicio, desarrollo-maduración y debilitamiento). En el caso de presentarse fenómenos de esta naturaleza fuertes, se presentarán también eventos climáticos extremos, pero éstos sólo estarán restringidos en ocurrencia, al periodo de vida que tengan El Niño o La Niña (IDEAM, 2023).

Las condiciones normales del clima se refieren a los años típicos, cuando no se presentan los fenómenos ni de El Niño ni de La Niña, ya que el clima se rige de acuerdo

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 166 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



con las características diferentes para cada zona del país. El Niño y La Niña se encuentran relacionados con un aumento o disminución en la temperatura del agua superficial del Océano Pacífico en la zona comprendida entre Australia y Nueva Guinea y Colombia, Ecuador y Perú. En Colombia, el fenómeno de El Niño suele expresarse con un aumento en la temperatura promedio y una disminución de las lluvias y el de La Niña con una disminución de la temperatura promedio y un aumento de las lluvias en casi todo el país (IDEAM, 2023).

A estos fenómenos de variabilidad climática se les relaciona con el cambio climático porque la evidencia científica parece demostrar que por causa de los acelerados cambios en el clima del planeta que las actividades humanas han introducido, todos los ciclos ecológicos, hídricos y atmosféricos se están modificando. En este último caso, esas modificaciones en los patrones climáticos a gran escala conllevan cambios a mediana escala (Variabilidad Climática) y a pequeña escala (tiempo meteorológico) (IDEAM, 2023).

La diferencia entre el Cambio Climático y la Variabilidad Climática está en el tiempo en que se mide, comprender estas escalas de tiempo permite establecer si es variabilidad o cambio climático. El tiempo meteorológico, al ser el estado presente de las condiciones atmosféricas en un determinado lugar, no puede ser analizado más allá de 10 días pues de lo contrario las predicciones comenzarían a manejar alta incertidumbre. Cuando se analizan las condiciones de la atmósfera durante uno o varios meses, o durante un año, o en períodos relativamente cortos y medianos de tiempo (hasta dos décadas) hablamos del clima, que tiene una variabilidad innata, la cual puede siglos, 30 años, 20 años, 1 año ser estudiada y analizada en su complejidad interna. Es entonces cuando se habla de Variabilidad Climática (IDEAM, 2023).



La evidencia del cambio climático se encuentra en la mayor frecuencia, intensidad y magnitud de eventos climáticos que comienzan a repetirse temporada tras temporada, o cambios graduales en la temperatura y la precipitación que van transformando lenta y progresivamente el clima de una región. En otras palabras, la temperatura y la precipitación promedio, así como los máximos y los mínimos, se vienen modificando y no volverán a ser los mismos. Así, la certeza del cambio climático se tendrá cuando al revisar los datos climáticos en el año 2040 o 2070 o 2100, se corrobore que efectivamente hubo cambios significativos en los valores de las variables climáticas respecto al comportamiento observado 30 o 50 años antes (IDEAM, 2023).

Existe una enorme variabilidad en el comportamiento del tiempo y del clima. Los valores promedio con los que muchas veces se describe un lugar sólo expresan una determinada condición de cada variable. Por ejemplo, aunque en las noticias anuncien que el tiempo meteorológico esperado para Cali el 5 de octubre es tiempo seco y temperatura de 25ºC, esto no significa que todo el día este así, por el contrario, estos son sólo valores promedio, aunque en la realidad en ese día puedan presentarse algunas lluvias localizadas y la temperatura fluctúe en el día entre los 20 y los 30ºC. Lo mismo ocurre cuando se analizan datos de la variabilidad climática (IDEAM, 2023).

La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. Además, se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa) (IDEAM, 2023). Dentro de las escalas temporales de la variabilidad climática, las siguientes se consideran las de mayor importancia en la determinación y modulación de procesos atmosféricos:

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	168 de 733



Estacional: A esta fase corresponde la fluctuación del clima a escala mensual. La determinación del ciclo anual de los elementos climáticos es una fase fundamental dentro de la variabilidad climática a este nivel. En latitudes medias, la secuencia de las estaciones de invierno, primavera, verano y otoño es algo común para los habitantes de dichas regiones, en tanto que, en latitudes tropicales, lo frecuente es la alternancia de temporadas lluviosas y temporadas secas (IDEAM, 2023).

Intraestacional: Existen evidencias de que dentro de las estaciones se presentan perturbaciones que determinan las condiciones de tiempo durante decenas de días. La mayoría de las veces estas oscilaciones pasan inadvertidas porque su amplitud es pequeña, en comparación con las del ciclo anual. Dentro de las oscilaciones intraestacionales se destaca una señal de tipo ondulatorio, denominada de 30-60 días (IDEAM, 2023).

Interanual: A esta escala corresponden las variaciones que se presentan en las variables climatológicas de año en año. Normalmente se percibe que la precipitación de la estación lluviosa en un determinado lugar no siempre es la misma de un año a otro, sino que fluctúa por encima o por debajo de lo normal. Ejemplos típicos de la variabilidad climática interanual corresponden a los fenómenos enmarcados dentro del ciclo El Niño - La Niña - Oscilación del Sur, ENSO y la Oscilación Cuasibienal, la cual corresponde a una oscilación de largo plazo en la dirección del viento zonal de la baja y media estratosfera ecuatorial, con un período irregular que varía entre 20 y 35 meses; en cada lapso se alternan los vientos de componente Este con los del Oeste (IDEAM, 2023).

Interdecadal: En esta escala se manifiestan fluctuaciones del clima a nivel de décadas. Comparativamente con la variabilidad interanual, la amplitud de estas oscilaciones es menor. Esta es una de las razones por las cuales este tipo de variabilidad pasa inadvertida para el común de la gente (IDEAM, 2023).





El enorme valor de la alerta actual sobre el cambio climático está en que con varios años de anticipación los científicos del mundo vienen advirtiendo a los políticos y a la sociedad en general del cambio que se espera en la temperatura y la precipitación, para que se tomen medidas de respuesta que permitan que los fenómenos no los tomen por sorpresa y sin prevención (IDEAM, 2023). Si la temperatura promedio en Medellín en 1970 era de 20°C, significaba que, por ejemplo, había días con temperaturas máximas de hasta 26°C y mínimas de 14°C. A finales del siglo XXI lo que puede suceder es que la temperatura media sea de 22°C, con lo que podremos tener, por ejemplo, temperaturas máximas de 32°C y mínimas de 12°C. El efecto del cambio climático se irá observando a medida que el monitoreo científico del clima terrestre así lo demuestre, tomando series de datos de al menos 30 años. Si la adaptación se hace correctamente, no se tiene por qué sentir como sociedad grandes impactos por parte de la modificación de los regímenes y patrones del nuevo clima (IDEAM, 2023).

El Cambio Climático al ir modificando gradualmente la temperatura y precipitación de una región permite anticipar y reaccionar, para tomar las medidas correctivas que permitan mitigarlo o adaptarse a él, de modo que los extremos y las nuevas condiciones no se conviertan en permanentes emergencias, desastres y pérdida de la calidad de vida (IDEAM, 2023).



3.5. GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Según la Política Nacional de Cambio Climático del 2017, la gestión del cambio climático se entiende en Colombia como una gestión coordinada de acciones de mitigación y adaptación, orientadas a reducir los riesgos que supone el cambio climático. Este tipo de gestión implica que las acciones implementadas por toda la sociedad consideren objetivos de mitigación y adaptación; en ese sentido, la gestión del cambio climático es también una gestión coordinada para influir en las decisiones del desarrollo asociadas a los objetivos de reducir las emisiones de GEI y aumentar los sumideros de carbono (mitigación), así como evitar o reducir el efecto del cambio climático (adaptación) sobre los sistemas naturales y humanos (Carrión, 2020).

La Ley 1931 de 2018 define la mitigación del cambio climático en Colombia como la gestión que busca reducir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a través de la limitación o disminución de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y el aumento o mejora de los sumideros y reservas de gases de efecto invernadero (Carrión, 2020).

Por su parte, la definición de adaptación al cambio climático cuenta con dos marcos legales que son la Ley 1523 de 2012 y la Ley 1931 de 2018. La primera, concibe la adaptación al cambio climático como el ajuste de los sistemas naturales o humanos a los estímulos climáticos actuales o esperados o a sus efectos, con el fin de moderar perjuicios o explotar oportunidades beneficiosas, En el caso de los eventos hidrometeorológicos la adaptación al cambio climático corresponde a la gestión del riesgo de desastres en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad (Carrión, 2020).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	171 de 733



La Ley 1931 de 2018 hace énfasis en que la adaptación al cambio climático es el proceso de ajuste a los efectos presentes y esperados del cambio climático. En ámbitos sociales de decisión corresponde al proceso de ajuste que busca atenuar los efectos perjudiciales y/o aprovechar las oportunidades beneficiosas presentes o esperadas del clima y sus efectos. En los socio-ecosistemas, el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos puede ser intervenido por la sociedad con el propósito de facilitar el ajuste al clima esperado (Carrión, 2020).

Dentro de la gestión del cambio climático se habla también de la gestión del riesgo climático. De manera particular, el riesgo por cambio climático se puede entender como lo plantea el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC): el riesgo asociado con amenazas de origen hidrometeorológico y que se debe evaluar, entre otros, para escenarios de cambio climático (Carrión, 2020).

El riesgo de desastres (RDD) conforme lo establece la Ley 1523 de 2012 son los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente, el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad. En la Ley 1931 de 2018 el concepto de riesgo asociado al cambio climático (RCC) aborda elementos relacionados con incertidumbre, probables consecuencias, pérdidas de valor e interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza (Carrión, 2020).

El RCC y el RDD son resultado de interacciones, de amenazas, exposición y vulnerabilidades. Ambos se plantean desde las causas, la prevención y la anticipación. El RCC deriva de condiciones climáticas e hidroclimáticas (aunque en la definición esto no es explícito) y se plantea en términos de potencial de consecuencias y desenlaces

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	172 de 733



inciertos. El RDD deriva de diversos tipos de eventos físicos peligrosos y se plantea en términos de daños potenciales que deben establecerse como pérdidas (Carrión, 2020).

El Plan Nacional de Cambio Climático señala que la exposición y la vulnerabilidad ante los eventos climáticos determinan qué tan factible es que sucedan desastres (riesgo de desastres) y cuáles son los impactos sobre el desarrollo. Los patrones de desarrollo y asentamiento determinan esos niveles de vulnerabilidad y exposición, al ser el riesgo una construcción social, económica y ambiental. Igualmente, la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático son factores determinantes de dichos niveles. Adicionalmente, el desarrollo humano a través de las emisiones de GEI genera un cambio climático antropogénico que exacerba la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos incrementando el riesgo de desastres (Carrión, 2020).

En consecuencia, en Colombia la gestión de riesgos y la gestión del riesgo climático aspiran a incidir en aspectos asociados con el uso y manejo de los recursos naturales, las dinámicas territoriales (incluidas las poblacionales), los flujos sectoriales y el crecimiento económico, por lo cual se materializan en asuntos de planificación sectorial y territorial. No obstante, las relaciones existentes entre ambas no se limitan al uso de marcos conceptuales similares, sino que tiene que ver con que la gestión de riesgos y la gestión del riesgo climático, generan beneficios e impactos, y se inscriben dentro de procesos de toma de decisiones (Carrión, 2020).

Así, la gestión de riesgos y la gestión del cambio climático se empiezan a entender en Colombia como procesos complementarios para la toma de decisiones. En consonancia con ello, el riesgo por cambio climático establece la amenaza como una proyección, en donde los fenómenos amenazantes por cambio climático están directamente relacionados con el posible aumento de temperatura y/o aumento o disminución de la precipitación, reflejados en escenarios futuros de cambio climático (Carrión, 2020).





Desde la gestión del cambio climático, la vulnerabilidad frente al cambio climático se expresa en términos de sensibilidad (S) y capacidad adaptativa siendo necesario señalar que: a) La sensibilidad (S) hace referencia a las características propias del territorio. Este concepto guarda alguna relación con el concepto de fragilidad física propia de la gestión del riesgo; y b) La capacidad adaptativa (CA) relaciona las fortalezas que permiten que el territorio sea menos sensible o que en caso de verse afectado pueda afrontar y recuperarse ante un evento (Carrión, 2020).

La vulnerabilidad desde la Ley 1523 de 2012 se relaciona con la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente y corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (Carrión, 2020).

Entre tanto, desde la Ley 1931 de 2018 incluye elementos adicionales definiéndola en el caso de que un evento físico asociado a un fenómeno hidroclimatológico se presente y relacionándola con la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como al deterioro de los ecosistemas, la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, el recurso hídrico, los sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados (Carrión, 2020).

Ambos términos se basan en nociones de susceptibilidad, predisposición y fragilidad, pero la vulnerabilidad desde el cambio climático hace mayor énfasis en temas de servicios ecosistémicos y biodiversidad, la sensibilidad y capacidad adaptativa (Carrión, 2020).



Con el propósito de comprender mejor la complementariedad entre los procesos de reducción del riesgo y los de adaptación al cambio climático, en la siguiente tabla resumen, se relacionan las principales señales de convergencia entre dichos procesos en el país (Tabla 24).

Tabla 24. Diferencias y convergencias entre adaptación al cambio climático y reducción del riesgo de desastres.

DIFERENCIAS		SEÑALES DE CONVERGENCIA
REDUCCIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES – RRD	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO - ACC	
Se ocupa de todo tipo de amenazas geológicas, hidrometeorológicas, climáticas, biológicas, antrópicas y tecnológicas, entre otras.	Se dirige hacia amenazas de origen hidrometeorológico y climático, pero también mira efectos graduales del cambio climático (aumento del nivel del mar, temperatura, pérdida de biodiversidad, etc.).	Ambos se enfocan en el incremento de amenazas relacionadas con el clima y los eventos extremos climáticos (inundaciones, tormentas, deslizamientos, sequías) aunque la reducción del riesgo aborda cada vez más los impactos graduales del cambio climático como el aumento del nivel del mar.
Su principal plazo de acción ha sido de carácter inmediato a mediano plazo. Tradicionalmente se ha preocupado más por reducir riesgos existentes (intervención correctiva del riesgo).	Su principal plazo de acción ha sido el largo plazo. Desde su origen se ha centrado más en riesgo futuro (intervención prospectiva), en la gestión de la incertidumbre, en los nuevos riesgos.	La RRD mira cada vez más hacia el futuro (intervención prospectiva), mientras que la variabilidad climática presente es un punto de entrada para la ACC.
Su origen proviene de la asistencia humanitaria y la atención en grandes desastres.	Su origen viene de manera más fuerte desde la teoría científica.	Ambos (RRD y ACC) son cada vez más integrales y multidisciplinarios y dependen de varias partes interesadas en diversos sectores (ingeniería, transporte, agua, salud, medio ambiente, etc.).
Las actividades son generalmente amplias y van desde temas de preparación y atención de desastres hasta prevención, conocimiento y reducción.	Las actividades generalmente están más restringidas a temas como prevención, mitigación de GEI y desarrollo de capacidades de adaptación. Por lo general se excluyen las	La RRD y la ACC se superponen en procesos como conocimiento y reducción y en algunos elementos de preparación. Existen algunas perspectivas que impulsan la atención hacia la incorporación de



	actividades posteriores al desastre (manejo del desastre).	las consideraciones de cambio climático en la recuperación y reconstrucción después de un desastre.
Rango amplio de medidas e instrumentos establecidos y desarrollados.	Rango limitado de herramientas, muchas de las cuales aún se encuentran en desarrollo.	Cada vez hay más reconocimiento de que se necesitan nuevas herramientas de adaptación, las cuales deben aprender de la aplicación de herramientas de la RRD.
El interés político puede ser moderado hoy en día.	Es una agenda emergente, que se viene consolidando, con alto interés político y en ascenso.	Los desastres relacionados con condiciones climáticas son más propensos a ser analizados si se relacionan más con el cambio climático.

Fuente: Carrión. Gestión del Riesgo y del Cambio Climático articulando conceptos. Serie: Articulando las agendas de gestión del riesgo de desastres y del cambio climático en Colombia. 2020. Pág.17.



3.6. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN SANTIAGO DE CALI

Ante la incertidumbre de la creciente frecuencia de fenómenos climáticos extremos, es fundamental que se puedan adoptar acciones y recomendaciones generales que promuevan al aumento de la resiliencia y la preparación de los territorios en cuanto a la materialización de posibles escenarios de riesgo. Estas medidas abarcan desde el conocimiento, la planificación y gestión de recursos hasta la adopción de tecnologías sostenibles y la promoción de prácticas de conservación. Bajo este contexto, a continuación, se plantean algunas recomendaciones, las cuales se convierten en piezas claves para afrontar los efectos del cambio climático y garantizar un futuro más seguro y sostenible para las generaciones venideras del territorio de Santiago de Cali:

- 💡 Impulsar la investigación sobre el comportamiento de los fenómenos climáticos extremos que se pueden presentar en Santiago de Cali y los posibles impactos negativos generados en el territorio por la manifestación de estos.
- 💡 Incluir en los estudios de riesgos existentes (de movimientos e inundación) la proyección respecto a los eventos climáticos extremos.
- 💡 Ajustar y actualizar el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali - PGRD, realizando una caracterización de los riesgos actuales y proyectados en función de los patrones climáticos cambiantes. A partir de los resultados obtenidos, establecer estrategias, programas e integrar medidas de adaptación al cambio climático, priorizando acciones como: infraestructura resiliente, sensibilización comunitaria, planificación urbana sostenible y la diversificación de recursos para fortalecer la resiliencia ante eventos extremos.



- 💡 Fomentar la colaboración y cooperación de carácter interinstitucional e intersectorial para abordar los desafíos territoriales relacionados con la variabilidad climática y la adaptación de los posibles emergencias o desastres presentados en Santiago de Cali.
- 💡 Incrementar la capacidad de las comunidades en cuanto al conocimiento, reducción y preparación ante la manifestación de eventos climáticos adversos.
- 💡 Realizar medidas de divulgación, comunicación y concienciación sobre los riesgos de desastres y el cambio climático, eventos climáticos extremos, con el propósito de establecer medidas de prevención y adaptación necesarias en el territorio de Santiago de Cali.
- 💡 Fortalecer y ampliar la red de los Sistemas de Alerta Temprana, ya que estos brindan información anticipada crucial que permite una mejor preparación, planificación y respuesta frente a los riesgos de desastres que se puedan materializar por eventos climáticos extremos, reduciendo así, impactos negativos en las comunidades, infraestructura, economía y el medio en general.
- 💡 Actualizar y ajustar la Estrategia de Respuesta a Emergencias - ERE, enfocándose en los eventos adversos relacionados con la manifestación de climas extremos, los cuales han sido identificados previamente como prioritarios en el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres.
- 💡 Fomentar la construcción sostenible, mantener infraestructuras resistentes y adaptadas a climas extremos (exceso de precipitaciones, reducciones significativas de precipitaciones e islas de calor) como: diques, sistemas de drenaje efectivos, techos verdes, jardines filtrantes, áreas permeables para mejorar la gestión del agua, diseños pasivos y de eficiencia energética, entre otros.
- 💡 Implementación de barreras cortafuego para reducir la incidencia y materialización de los incendios forestales o de la cobertura vegetal en el área periurbana y rural de Santiago de Cali.





BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Santiago de Cali. (01 de Diciembre de 2020). Obtenido de Decreto 2039 de 2020. Por el cual se adopta el PIGCC para el Distrito de Santiago de Cali: https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/116317/cambio_climatico/

Alcaldía de Santiago de Cali. DAGMA. (2020). *Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santiago de Cali.* Cali.

Amnistía Internacional. (2023). *Cambio Climático.* Obtenido de <https://www.amnesty.org/es/what-we-do/climate-change/>

Carrión, G. A. (2020). *Gestión del Riesgo y del Cambio Climático articulando conceptos. Serie: Articulando las agendas de gestión del riesgo de desastres y del cambio climático en Colombia.* Bogotá.

Congreso de la República. (24 de Abril de 2012). *Ley 1523 de 2012.* Obtenido de Política nacional de gestión del riesgo de desastres: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>

Congreso de la República. (17 de Julio de 2018). *Ley 1931 de 2018.* Obtenido de Por la cual se establecen directrices para la Gestión del Cambio Climático: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>

Congreso de la República. (2022 de Diciembre de 2021). *Diario Oficial. Ley 2169 de 2021.* Obtenido de <https://acmineria.com.co/sitio/wp-content/uploads/2022/01/Ley-N0002169-de-2021-1.pdf>

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 179 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



CVC. (15 de Septiembre de 2022). *Las ocho estrategias que se aplican en el Valle para adaptarse al cambio climático.* Obtenido de <https://www.cvc.gov.co/boletin-prensa-247-2022>

Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. Colombia, Potencia Mundial de la Vida.* Bogotá.

Gobernación del Valle del Cauca. (2023). *Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Obtenido de Plan Integral de Cambio Climático Territorial Valle del Cauca : <https://www.valledelcauca.gov.co/documentos/11533/plan-integral-de-cambio-climatico-del-valle-del-cauca-picc/>

Gobierno de Colombia. (2021). Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo de París. Bogotá.

IDEAM. (Consultado el 12 de Septiembre de 2023). *Conceptos básicos del cambio climático.* Obtenido de <http://www.cambioclimatico.gov.co/otras-iniciativas>

IDEAM. (s.f.). *Tiempo y Clima.* Obtenido de Seguimiento del Tiempo: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/seguimiento-tiempo>

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. (2015). *Escenarios de Cambio Climático para Precipitación y Temperatura para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional – Departamental: Tercera Comunicación*. Bogotá: UNATINTAMEDIOS.



MinAmbiente, DNP, Cancillería, AFD, Expertise France. (2021). *Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo de París*. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política nacional de cambio climático: documento para tomadores de decisiones*. Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *Nuestros Retos Climáticos. Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia E2050*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (23 de Octubre de 2023). *Objetivos del PNACC*. Obtenido de https://www.dnp.gov.co/LaEntidad/_subdireccion-general-prospectiva-desarrollo-nacional/direccion-ambiente-desarrollo-sostenible/Paginas/objetivos-plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico.aspx

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (23 de Octubre de 2023). *Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (PNACC)*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/plan-nacional-de-adaptacion-al-cambio-climatico/>

Naciones Unidas. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Obtenido de https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

Naciones Unidas. (2021). *Acción por el clima. COP26: Juntos por el planeta*.

Naciones Unidas. (2021). *Acción por el Clima. Soluciones*. Obtenido de El Acuerdo de Paris: <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	181 de 733



Naciones Unidas. (2022). *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2022: Nuestro mundo en peligro: Transformar la gobernanza para un futuro resiliente.* Ginebra: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR).

Naciones Unidas. (20 de Noviembre de 2022). *La COP27 llega a un acuerdo decisivo sobre un nuevo fondo de "pérdidas y daños" para los países vulnerables.* Obtenido de <https://unfccc.int/es/news/la-cop27-llega-a-un-acuerdo-decisivo-sobre-un-nuevo-fondo-de-perdidas-y-danos-para-los-paises>

UNDRR. (2021). *Desarrollando Ciudades Resilientes 2030 (MCR2030).* Obtenido de <https://mcr2030.undrr.org/sites/default/files/2021-04/MCR2030%20in%20Spanish%20Ver.2%20%2820210331%29.pdf>

UNGRD. (2016). *Actualización Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2015 - 2030.* Obtenido de <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Plan-Nacional-de-Gestion-del-Riesgo.aspx>



CAPÍTULO IV –

IV

ESCENARIOS DE RIESGO POR

FENÓMENOS

SOCIONATURALES DE

SANTIAGO DE CALI



4.1. ESCENARIOS DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIÓN FLUVIAL Y PLUVIAL EN SANTIAGO DE CALI

Hacia mediados del siglo XX, Santiago de Cali, se convirtió en uno de los centros industriales y agropecuarios más importantes de Colombia, lo que trajo consigo un acelerado crecimiento poblacional y la consolidación de un desarrollo urbano significativo. No obstante, en la medida en que la ciudad se fue expandiendo tanto para su zona occidental (zona de ladera), oriental (zona que colinda con el río Cauca) y sur (áreas en las que están presentes otros afluentes de agua como los ríos Cañaveralejo, Meléndez, Lili y Pance) sin una planificación en la que se tenga en cuenta las dinámicas fluviales (y pluviales) presentes en el territorio y los factores condicionantes y detonantes que propician fenómenos de origen geotécnico, hizo que intensificaran las condiciones de riesgo por inundación y movimientos en masa en el territorio local.

En ese sentido y entendiendo que el riesgo por movimientos en masa e inundación han sido escenarios que ha afectado históricamente a Santiago de Cali, provocando distintas situaciones de emergencias y desastres, se hace necesario fortalecer el componente de conocimiento del riesgo frente a estos dos (2) escenarios y los posibles efectos de la materialización dentro del territorio local tanto en su parte urbana como rural. Es por eso que, en los últimos años se han elaborado estudios técnicos, con diferentes alcances, productos y escalas de trabajo, que va desde la sola zonificación de la amenaza, hasta la inclusión de la vulnerabilidad y el riesgo. Teniendo como referencia estos estudios técnicos es que se ha desarrollado el proceso de caracterización, el cual consta en un análisis descriptivo del cruce de la zonificación de amenaza y/o riesgo (por inundación y movimientos en masa) con los

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 184 de 733
--	------------------------------	-----------------------------



elementos presentes en cada una de estas zonas. Los elementos expuestos tomados en cuenta son: predios urbanos, construcciones rurales, población, equipamientos colectivos y líneas vitales. Adicionalmente, se complementa el análisis espacial, incluyendo los barrios, comunas y corregimientos mayormente expuestos.

De la misma manera, en el presente apartado se deja por sentado un marco teórico y normativo para los escenarios de movimientos en masa e inundación fluvial **y** pluvial dentro del contexto nacional y local.

Siguiendo las directrices de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, además, del criterio del equipo técnico profesional que participa en la actualización y ajuste del Plan de Gestión del Riesgo, se adoptan los siguientes criterios de análisis para la caracterización de los escenarios de riesgos por movimientos en masa e inundación fluvial y pluvial (Figura 22).

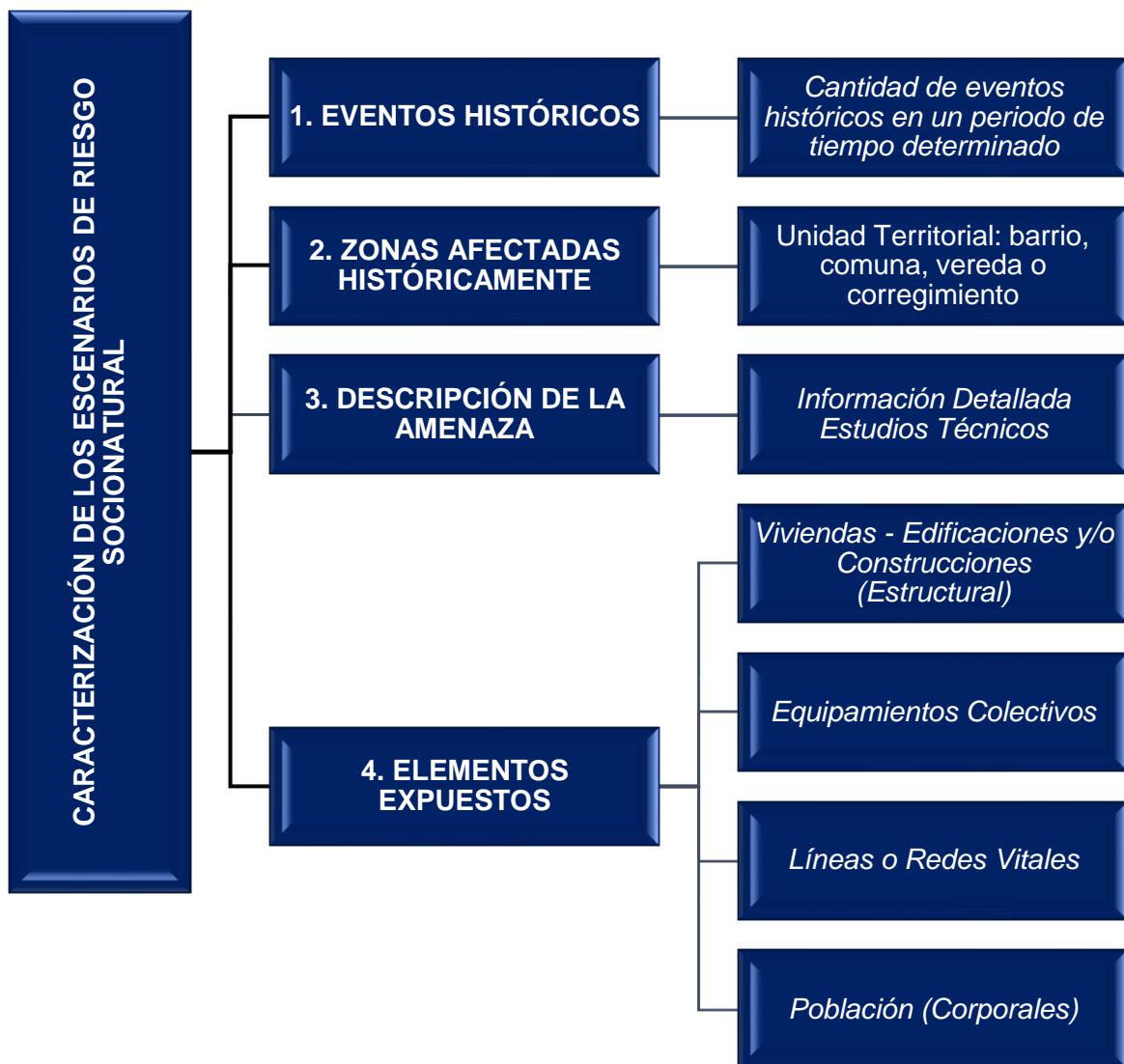
- ❶ **Eventos Históricos:** la búsqueda y descripción de eventos históricos está encaminada a evidenciar los factores de ocurrencia de eventos, la frecuencia y su severidad sobre los elementos expuestos. En este caso concreto se pretender identificar los años y meses en el que se ha presentado la mayor recurrencia por cada uno de los escenarios priorizados.

- ❷ **Zonas Afectadas Históricamente:** hace referencia a la identificación de las zonas con mayor recurrencia de eventos sobre la materialización de uno o más riesgos, lo que permite poner la lupa y priorización no solo de los escenarios a trabajar, sino también a delimitar y acotar las zonas objeto de estudio. Para la caracterización se utilizaron las unidades territoriales de barrios, comunas y/o corregimientos.





Figura 22. Esquema sobre los criterios utilizados para la caracterización de los escenarios de riesgo por inundación y movimientos en masa



Fuente: elaboración propia

- 💡 **Descripción de la Amenaza - Estudios Técnicos:** se refiere a lo contenido en estudios técnicos de riesgo que han sido elaborados por diferentes organismos (sean estos públicos o privados) y que brindan información más detallada sobre las características de la amenaza (zonificación, escala, alcance, clasificación de



la misma: alta, media, baja, etc.), elementos expuestos, vulnerabilidad y/o riesgo de los escenarios trabajados. Esto hace referencia a información secundaria con la que el territorio ya cuenta.

Para el desarrollo de la presente caracterización se tomó en cuenta 7 zonificaciones de amenaza por el escenario de riesgo por inundación fluvial y pluvial y 1 zonificación de amenaza (y riesgo) por el escenario de movimientos en masa.

❶ **Elementos Expuestos:** es el conjunto de factores o circunstancias sociales, infraestructurales y económicas que rodean o se localizan sobre el espacio geográfico susceptible a la ocurrencia de un fenómeno o que presenta determinados niveles de amenaza. Bajo este concepto, el equipo de trabajo clasificó la caracterización de los elementos expuestos en:

a. **Estructurales:** área construida de viviendas, *cantidad de edificaciones o construcciones, usos y tipología constructiva.*

Fuente de la cual se tomó la información: para el caso concreto de la presente caracterización, el equipo de trabajo utilizó la información espacial (shapes) catastral descargada del geoportal catastral de la página web de la alcaldía de Santiago de Cali bajo el nombre Geodatabase catastral 20-01-2022.

Se destaca que, para la caracterización de los elementos expuestos estructurales en la zona urbana, se utilizó la capa de predios, denominado con el nombre “ARCEDITOR01_TERRENOS_U. Para la zona rural se utilizó la capa de construcciones, encontrada con el nombre de



"ARCEDITOR01_R_CONSTRUCCIONES", (Departamento Administrativo de Planeación - DAP, Catastro Cali, 2022).

b. **Sistemas de Equipamientos:** de acuerdo con el Artículo 231, del Acuerdo 0373 de 2014, Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali (Alcaldía de Cali, 2014), estos están constituidos por el conjunto de inmuebles públicos, privados y mixtos en los cuales se prestan los servicios sociales y urbanos de la ciudad ya sea en equipamientos individuales, o en nodos de equipamientos.

Teniendo como referencia el Artículo 232, del Acuerdo 0373 de 2014, POT de Santiago de Cali, La clasificación de los equipamientos por la finalidad del servicio que prestan, está constituido por dos subsistemas con sus respectivos tipos y elementos, los cuales son:

- **Subsistema de Equipamientos Colectivos:** pertenecen a este subsistema todos los equipamientos relacionados directamente con la actividad residencial, orientados a solventar las necesidades fundamentales de los habitantes. Se agrupan en los siguientes tipos: *equipamientos de salud, equipamientos de educación, equipamientos de bienestar social, equipamientos de cultura, equipamientos de recreación y equipamientos de culto.*
- **Subsistema Equipamientos de Servicios Urbanos Básicos:** agrupa los equipamientos destinados a la prestación de servicios básicos para el funcionamiento del municipio, incluyendo atención a los ciudadanos, en relación con las actividades de carácter administrativo o de gestión del municipio, deportivos de competencia y formación, recintos de exhibición y espectáculo, y los equipamientos destinados a su mantenimiento.





Se agrupan en los siguientes tipos: *equipamientos de abastecimiento de alimentos, equipamientos de seguridad ciudadana, equipamientos de administración de justicia y convivencia, equipamientos de sedes de la administración pública, equipamientos deportivos, equipamientos de atención a la flora y fauna.*

Fuente de la cual se tomó la información: esta información es tomada de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – IDESC – POT 2014 – Equipamientos – Urbanos básicos & Urbanos colectivos, (Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP, s.f.).

- c. **Líneas o redes vitales:** esta variable hace referencia a todo ese conjunto de sistemas o servicios esenciales requeridos para el funcionamiento de la sociedad. Para la presente caracterización se tuvo en cuenta las redes de agua potable, alcantarillado, y redes eléctricas. Estas redes pueden verse afectadas e ininterrumpidas por la ocurrencia de un fenómeno generando impactos sociales, económicos y hasta ambientales, por lo que es pertinente conocer la cantidad expuesta a la posible materialización de un fenómeno amenazante.

Fuente de la cual se tomó la información:

La información **vial** fue tomada de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – IDESC – POT 2014 – Movilidad – capa (shape) de jerarquización vial, (Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP, s.f.).





Se recibió por parte de EMCALI una Base de Datos Espaciales actualizada (año 2022) respecto a las redes de acueducto y alcantarillado del área urbana de Santiago de Cali.

- d. **Corporales:** cantidad de personas tanto en el área urbana como en la zona rural de Santiago de Cali.

Fuente de la cual se tomó la información: con el propósito de caracterizar la población aproximada que puede estar en zonas de amenaza alta, media y baja por inundación y movimientos en masa, el equipo de trabajo optó por utilizar la información por manzanas, tanto para población rural como la urbana, contenidas en el geoportal del DANE, (Departamento Nacional de Estadística - DANE, 2018).

Finalmente, con el espíritu de resumir los resultados de la caracterización de los escenarios de riesgo por inundación fluvial y pluvial y movimientos en masa, el equipo técnico del proyecto “Actualización y Ajuste del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali diseñó el siguiente formato (Tabla 25).



Tabla 25. Formato establecido para la caracterización de los escenarios de riesgo de origen socionatural – Movimientos en masa e inundaciones.

FORMATO A – CARACTERIZACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO											
EVENTOS HISTÓRICOS	ZONAS AFECTADAS HISTÓRICAMENTE <i>(Barrios, Comuna, Vereda o Corregimiento)</i>	DESCRIPCIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS					ELEMENTOS EXPUESTOS				
		Zonificaciones- estudios técnicos									
		Fecha	Autor - Título	Alcance Del Proyecto	Escala	Zona, río, Quebrada, etc. Objeto de estudio	Área de Estudio Afectada (ZONIFICACIÓN DE LA AMENAZA)	Viviendas, construcciones o Edificaciones	Equipamientos colectivos	Líneas vitales	Població n

Fuente: elaboración propia.



4.1.1. MARCO CONCEPTUAL

En el presente apartado, se brinda información concisa sobre los elementos conceptuales básicos asociados con los escenarios de riesgo por inundación y movimientos en masa

4.1.1.1. Inundaciones Fluviales y Pluviales

Las inundaciones son fenómenos hidrológicos recurrentes potencialmente destructivos, que hacen parte de la dinámica de evolución de una corriente (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, s.f.). Uno de sus factores detonantes es por precipitaciones continuas y generalizadas que provocan un aumento progresivo del nivel del agua contenida en un cauce superando la altura de las orillas naturales o artificiales, por lo que se genera un desbordamiento y dispersión de las aguas en la llanura aluvial y áreas adyacentes.

A continuación, se dejan por sentado las definiciones concernientes a los dos tipos de inundaciones que se presentan en los estudios que mencionan más adelante:

- 💡 **Inundaciones Fluviales:** este término hace referencia principalmente a inundaciones relacionadas con los cauces hídricos (ríos, arroyos, o cualquier otro tipo de corrientes superficiales). Desde el punto de vista hidrológico, una inundación fluvial se produce cuando el nivel del agua de un río aumenta, superando la cota de coronación de las bandas fluviales y desbordándose en las tierras circundantes, conocidas como llanuras aluviales, normalmente a causa de un exceso de lluvia o de deshielo (Naciones Unidas, s.f.)





💡 **Inundaciones pluviales:** las poblaciones que no cuentan con efectivos sistemas de alcantarillado o canales de desagües y aquellas cuya superficie es plana o algo cóncava (como un valle) pueden sufrir inundaciones como efecto directo de las lluvias, independientemente de las inundaciones producidas por desbordamiento de ríos y quebradas (Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD, 2017).

4.1.1.2. Movimientos en Masa

El término movimiento en masa incluye todos aquellos movimientos ladera abajo de masas de roca, detritos o tierras por efecto de la gravedad (Montero Olarte, citando a Cruden 1991 en PMA-GCA 2007). Por su parte, el Instituto de Gestión de Riesgos y de Cambio Climático – IDIGER, de Bogotá D.C plantea la definición de movimientos en masa como: *el proceso por el cual un volumen de material constituido por roca, suelo, tierras, detritos o escombros, se desplaza ladera abajo por acción de la gravedad.*

Existen distintos factores que pueden propiciar los movimientos en masa, unos son de carácter físico-natural (1. condiciones del terreno: pendientes pronunciadas, materiales débiles o sensibles, presencia de fallas geológicas, falta de cobertura vegetal, etc. 2. Procesos naturales: intensas precipitaciones, lluvias prolongadas en el tiempo, sismos, erosión del suelo, etc.) y otros por las acciones antrópicas (actividad minera, sobrecarga en la zona de ladera, cortes o excavaciones en taludes, mal sistema de drenajes en asentamientos humanos de desarrollo incompleto, entre otros).

La Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD, 2017, menciona que estos también pueden ser conocidos como: *derrumbes, alud de tierra,*

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 193 de 733
--	------------------------------	----------------------



avalanchas, volcamientos, desprendimientos de tierra, corrimientos de tierra, movimiento de tierras, caídas de tierra, reptación, hundimientos de la tierra, rompimiento de montañas, escurrimiento de la tierra, resbalamiento de la tierra, fenómenos de remoción en masa y procesos de remoción en masa.

De acuerdo con el libro “Clasificación de Movimientos en Masa y su Distribución en Terrenos Geológicos de Colombia” (Olarte, 2017), los movimientos en masa más comunes en Colombia se clasifican en 5 tipos y 20 subtipos los cuales serán descritos a continuación en la Tabla 26:

Tabla 26. Tipos y subtipos de procesos y sus características más importantes de los movimientos en masa en Colombia.

TIPOS	MECANISMOS	MATERIAL DESPLAZADO	CARACTERÍSTICAS
CAÍDAS	Desprendimiento de material que se desplaza por el aire, brinca o rueda	Rocas, suelos	a. Caídas de rocas y suelos. b. Rodamiento de Bloques. c. Torrentes de Bloques.
VOLCAMIENTOS	Masas que rotan en un punto sin desprenderse.	Rocas, detritos	a. Único o múltiple de conjunto de bloques de roca. b. De bloques individuales liberados por tensión. c. De bloques individuales liberados por tensión.
DESLIZAMIENTOS	La masa se desplaza sobre una superficie de falla por cortante sin desintegrarse apreciablemente	Rocas, suelos	a. Rotacional (hundimiento). b. Rotacional retrogresivo múltiple. c. Traslacional planar. d. Traslacional en cuña. e. Compuesto.
FLUJOS, AVALANCHAS Y DESLIZAMIENTOS POR FLUJO	La masa se mueve grandes distancias la mayor parte del trayecto en forma viscosa	Rocas, detritos, tierras, Lodos, turba	a. Flujos de detritos (lahares y avenidas torrenciales) b. Flujos de tierras. c. Flujos de lodo. d. Avalanchas de detritos.



			e. Deslizamiento por flujos de material granular-líquación (Flow slide). f. Deslizamiento por flujo de arcilla sensitiva (Clay-flow slide)
CREEP (REPTACIÓN)	La masa se deforma muy lentamente sin fallar.	Rocas, suelos, taluds	a. Creep superficial. b. Creep profundo. c. Solifluxión y Gelifluxión (flujo).

Fuente: clasificación de Movimientos en Masa y su Distribución en Terrenos Geológicos de Colombia, (Olarte, 2017).

4.1.2. MARCO NORMATIVO

El marco normativo para los escenarios de riesgo por inundaciones y movimientos en masa, están estrechamente relacionados con la normatividad en materia de Planificación y Ordenamiento Territorial, puesto que, es a partir de la reglamentación de estos últimos que se presentó la necesidad de establecer unos parámetros y criterios para su zonificación. Es así, como en el Artículo 2.2.2.1.2.1.2 Etapa Diagnóstico – Diagnóstico Ambiental, del Decreto 1232 de 2020, (Presidencia de la República, 2020), establece que: los Planes de Ordenamiento Territorial, POT se estructurarán (también) a partir de los estudios de riesgos con los que cuente el territorio. De igual forma en el Artículo 2.2.2.1.2.1.3 Etapa de Formulación, 2. El contenido estructural, del mismo decreto, se establecen que, para la definición del modelo de ocupación del territorio, se deberán señalar y localizar los siguientes elementos mínimos que lo estructuran: 2.3. *Las zonas que presentan alto riesgo para la localización de asentamientos humanos..., insumo para la incorporación de la gestión del riesgo en la planificación territorial.*

De la misma manera la Ley 1523 de 2012, (Congreso de Colombia, 2012), en el Artículo 40, se reitera la incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	195 de 733



procesos de planificación territorial, bajo las previsiones de la Ley 9 de 1989 y la Ley 388 de 1997, en lo relativo a los mecanismos para “*el inventario de asentamientos en alto riesgo, el señalamiento, delimitación y tratamiento de las zonas expuestas a amenaza derivada de fenómenos naturales, socio naturales o antropogénicas no intencionales, incluidos los mecanismos de reubicación de asentamientos; la transformación del uso asignado a tales zonas para evitar reasentamientos en alto riesgo; la constitución de reservas de tierras para hacer posible tales reasentamientos y la utilización de los instrumentos jurídicos de adquisición y expropiación de inmuebles que sean necesarios para reubicación de poblaciones en alto riesgo, entre otros*

”.

De acuerdo con lo anterior, en septiembre del año 2014, el Gobierno de Colombia reglamentó el Artículo 189 de la Ley (anti tramite), Decreto 019 de 2012, por la cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública, (Presidencia de la República, 2012), en cuanto a las condiciones para la delimitación y zonificación de las áreas de amenaza, en condición de amenaza y en condiciones de riesgo, dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial del país, mediante el Decreto 1807 del año 2014 (Compilado en el 1077 del año 2015) en el que se especifica que:

“Para la revisión de contenidos o expedición de planes de ordenamiento, los entes locales deberán **realizar estudios técnicos básicos** en suelos urbanos, de expansión urbana y rural para los **fenómenos de inundación**, avenidas torrenciales y **movimientos en masa**, que permitan delimitar y zonificar las áreas de amenaza, con condición de amenaza y con condición de riesgo y la determinación de las medidas de intervención, orientadas a establecer restricciones y condicionamientos mediante la determinación de normas urbanísticas, densidades y usos del suelo, por lo cual no se podrán someter a





consideración de la Autoridad Ambiental, ni podrán ser aprobados por los Concejos municipales, los POT que no hayan abordado estos estudios”.

El Decreto 1807 del 2014 establece las condiciones y escalas de detalle para incorporar de manera gradual la gestión del riesgo en la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital o en la expedición de un nuevo plan.

En el Artículo 5 se determinan las escalas de trabajo para el desarrollo de los estudios técnicos para inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales (Tabla 27).

Tabla 27. escalas de trabajo para la realización de los estudios técnicos básicos y detallados en suelos urbano, rural, de expansión urbana y rural suburbano para los escenarios de inundación y movimientos en masa

TIPO DE ESTUDIO	CLASE DE SUELO	ESCALA
Estudio Básico	Urbano	1:5.000
	Expansión Urbana	1:5.000
	Rural	1:25.000
Estudio Detallado	Urbano	1:2.000
	Expansión Urbana	1:2.000
	Rural Suburbano	1:5.000

Fuente: Presidencia de la República de Colombia, Función Pública – Consulta de Norma, Decreto 1807 de 2014

En el Artículo 8 y 9, se establecen las condiciones técnicas para la elaboración de los estudios básicos de amenaza por Movimientos en Masa e Inundación. en estos artículos se esclarecen criterios como: área de estudio, insumos para su desarrollo, alcances, zonificación (esta se categorizará en alta, media y baja) y productos finales de entrega.



4.1.3. ANTECEDENTES – EVENTOS HISTÓRICOS

Para la caracterización de la historicidad por los escenarios de riesgo por movimientos en masa e inundación fluvial y pluvial en Santiago de Cali, se tomó como base el catálogo realizado por el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali del año 2019. Este catálogo fue actualizado con los nuevos eventos registrados desde el año 2019 hasta el año 2022 (Anexo 2 y Anexo 3).

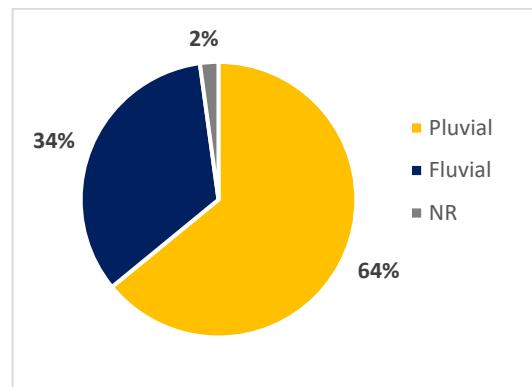
4.1.3.1. Análisis de eventos históricos por inundación pluvial y fluvial

De los 231 eventos registrados entre los años 1949 – 2022, más del 50% corresponden a inundaciones de carácter pluvial (148 eventos), 78 (33,8%) eventos por inundación fluvial y 5 (2,2%) registros sin categoría (Tabla 28 y Figura 23).

Tabla 28. Tipo de inundaciones registradas entre los años 1949 – 2022 en Santiago de Cali

TIPO DE INUNDACIÓN	CANTIDAD DE EVENTOS
Pluvial	148
Fluvial	78
NR	5
TOTAL	231

Figura 23. Distribución Tipo de inundaciones registradas entre los años 1949 – 2022 en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia

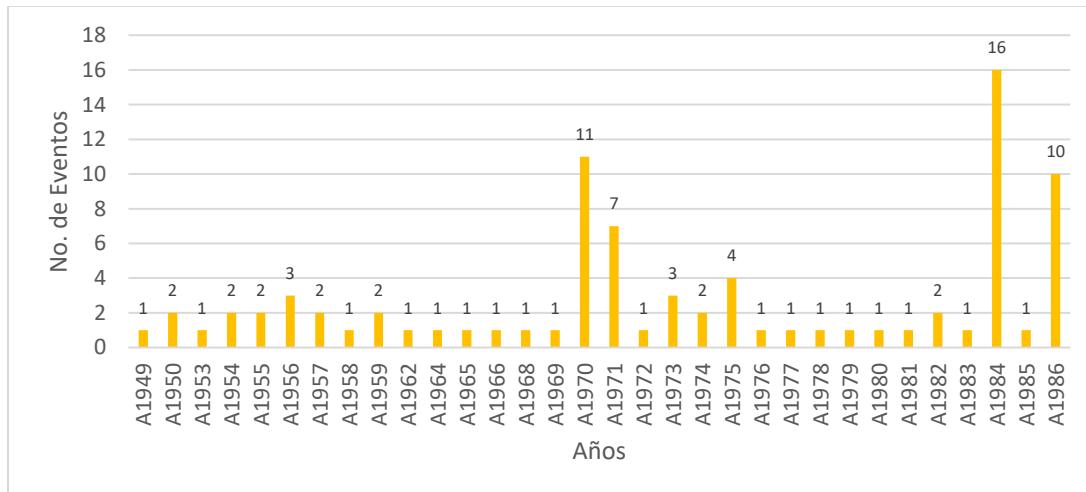
Fuente: elaboración propia



Los años con los valores más significativos respecto a la cantidad de inundaciones presentadas en Santiago de Cali están contenidas en 1970, 1984, 1986, 2008, 2011, 2016 y 2017 en el que se presentaron nueve (9) o más eventos registrados por cada uno (Figura 24Figura 25).

De los 231 eventos, 20 (8.7%) conciernen al año 2017, 13 de ellos fueron por inundación pluvial, 6 producto de desbordamiento de ríos y 1 sin registro (NR). De estos 20 registros, 12 se presentaron en los meses de marzo (4), abril (5) y mayo (3), meses correspondientes a la primera temporada de lluvias de acuerdo con nuestro sistema bimodal de precipitaciones. Seguidamente, están los años 1984 con 16 eventos registrados, 14 en el 2016, 11 en 1970, 10 en el 2008 y 1986, y finalmente, 9 en el 2011 (año en el que hubo uno de los fenómenos de la niña con mayores afectaciones en la historia de Colombia).

Figura 24. Distribución de los años (entre 1949 – 1986) con mayor cantidad de eventos por inundación pluvial y fluvial en Santiago de Cali

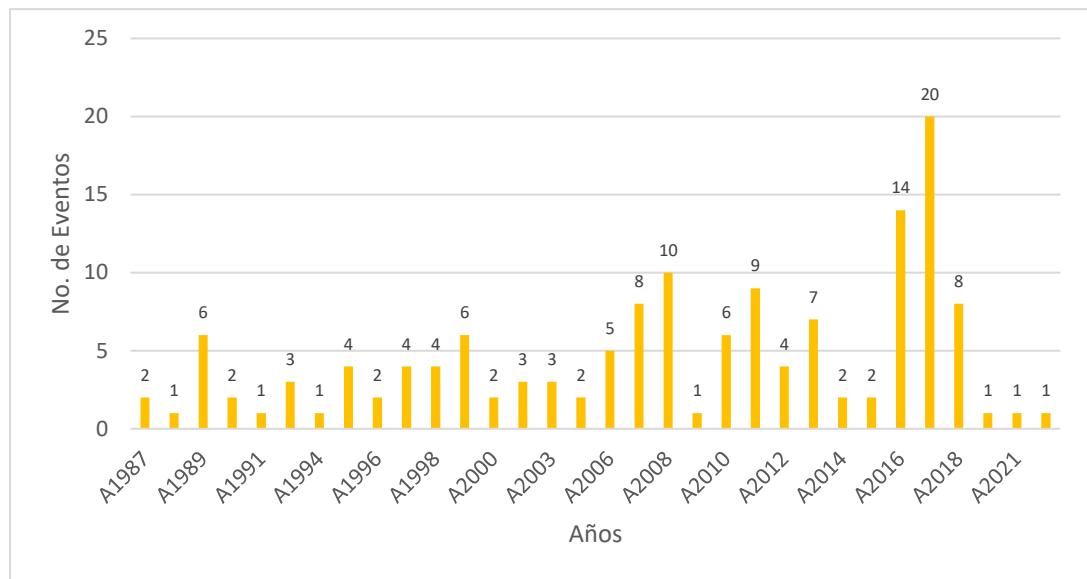


Fuente: elaboración propia





Figura 25. Distribución de los años (entre 1987 – 2022) con mayor cantidad de eventos por inundación pluvial y fluvial en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia

En relación con los meses en el que mayor de eventos por inundaciones se han presentado, resaltan meses entre dos períodos marcados: 1) marzo, abril, mayo y 2) octubre, noviembre y diciembre. Los meses con la menor cantidad de eventos son julio y agosto, meses considerados históricamente como los de menor cantidad e intensidad de precipitaciones (Tabla 29 y Figura 26).

Las comunas de la zona urbana de Santiago de Cali en las que se han registrado mayores eventos por inundación pluvial y fluvial son la Comuna 10 (137 eventos), Comuna 2 (127 eventos), Comuna 6 (121 eventos), Comuna 4 y 19 (con 84 eventos), Comuna 17 (70 eventos registrados), Comuna 13 (61 eventos) y Comuna 7 (45 eventos). Todas las demás comunas mencionadas anteriormente (con excepción de la Comuna 13) colindan con los afluentes hídricos que atraviesan a Santiago de Cali, resaltando principalmente el río Cauca, río Cali y río Meléndez (Tabla 30 y Figura 27).



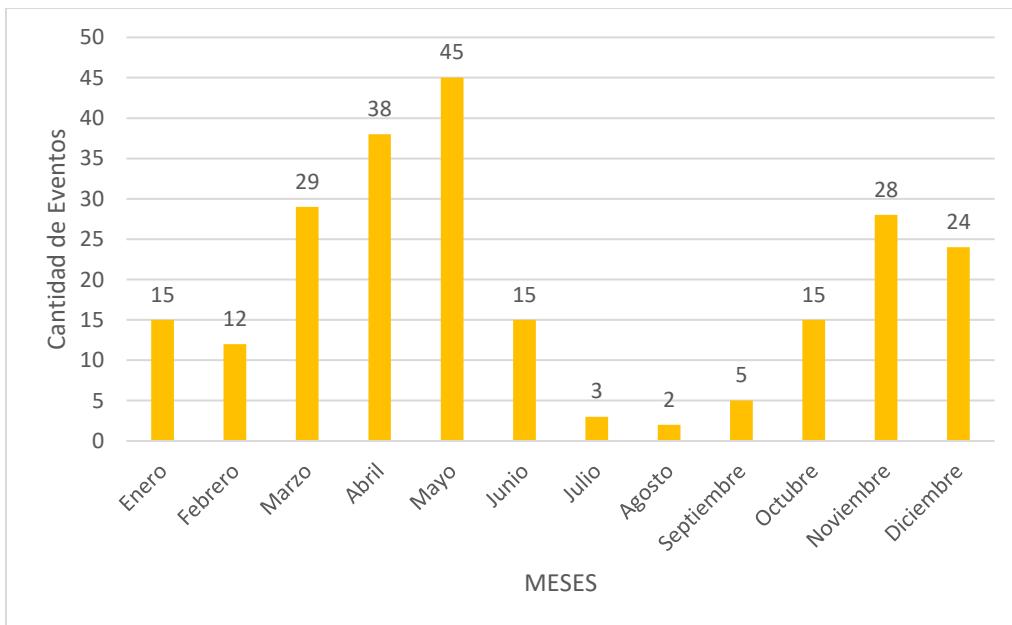


Tabla 29. Meses del año con mayor cantidad de eventos por inundaciones fluviales y pluviales en Santiago de Cali

MESES	NÚMERO DE EVENTOS
Enero	15
Febrero	12
Marzo	29
Abril	38
Mayo	45
Junio	15
Julio	3
Agosto	2
Septiembre	5
Octubre	15
Noviembre	28
Diciembre	24
TOTAL	231

Fuente: elaboración propia

Figura 26. Distribución de los meses del año con mayor cantidad de eventos por inundaciones fluviales y pluviales en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia



Tabla 30. Comunas con mayor cantidad de eventos por inundaciones fluviales y pluviales en
Santiago de Cali

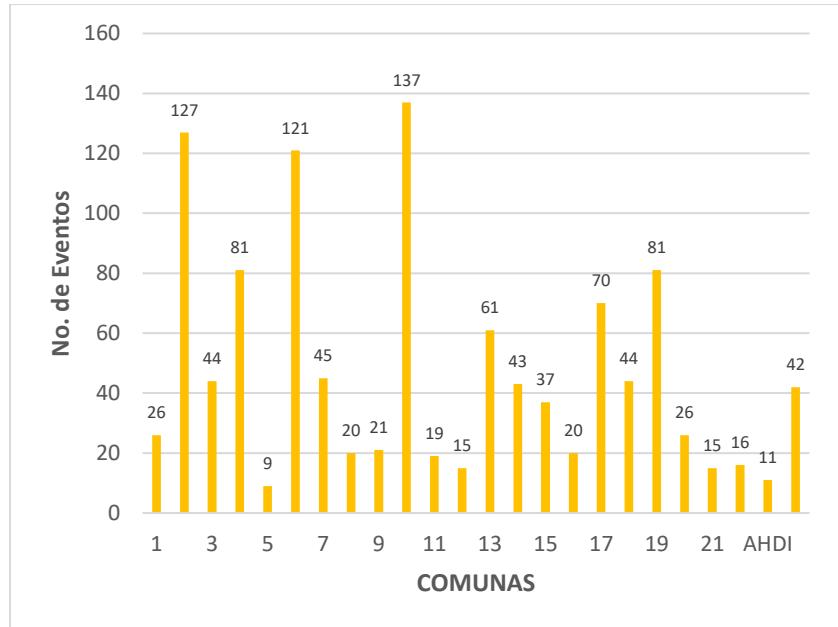
COMUNAS	NO. DE EVENTOS
1	26
2	127
3	44
4	81
5	9
6	121
7	45
8	20
9	21
10	137
11	19
12	15
13	61
14	43
15	37
16	20
17	70
18	44
19	81
20	26
21	15
22	16
AHDI	11
NR	42
TOTAL	1131

Fuente: elaboración propia





Figura 27. Distribución de las comunas con mayor cantidad de eventos por inundaciones fluviales y pluviales en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia

Respecto a los barrios de Cali que cuentan con los valores más altos por la ocurrencia de inundaciones, destacan principalmente (y en orden jerárquico) los barrios el barrio San Judas Tadeo con 34 eventos, el Guabal (25 eventos), Cristóbal Colón y La Isla (con 20 eventos), Ciudad Los Álamos (18 eventos) Floralia (15 eventos), y El Popular, Santa Elena, El Vergel, La Campiña, Aguacatal con 14 eventos, respectivamente (Tabla 31 y Figura 28).

No obstante, en la mayoría de los registros (el 19.3%) están catalogados como No Registra (NR), debido que, en las fuentes consultadas (principalmente periódicos como El País y El Tiempo) no se enfatiza en la espacialización del evento sino más en las afectaciones generadas.





Tabla 31. Barrios de Cali con la mayor cantidad de eventos registrados por inundación pluvial y fluvial

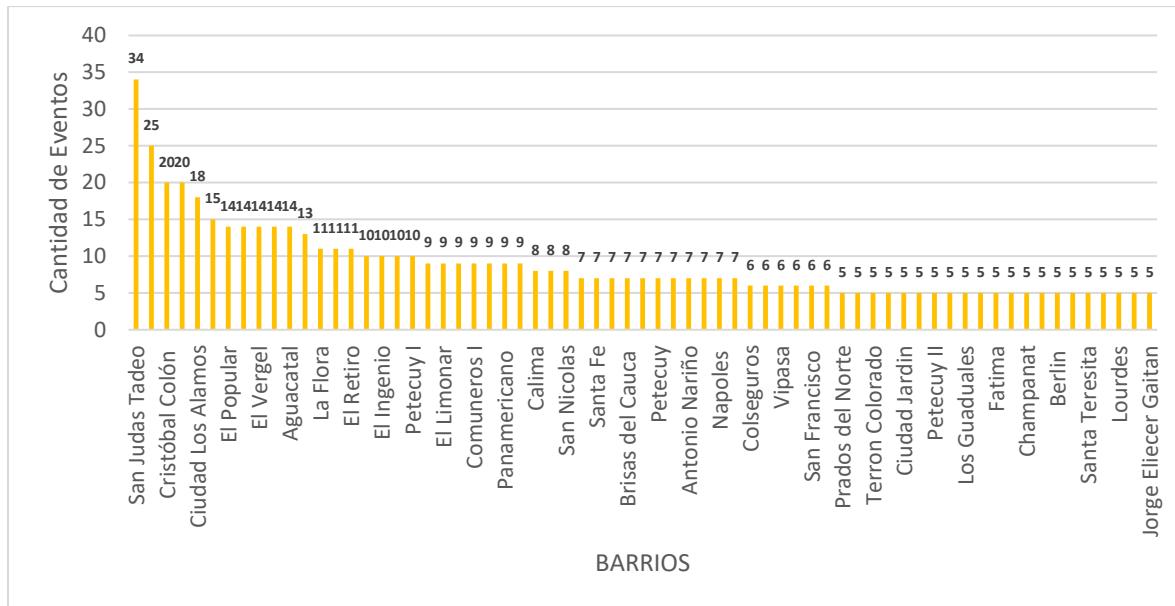
BARRIOS	NO. DE EVENTOS
NR	218
San Judas Tadeo	34
El Guabal	25
Cristóbal Colón	20
La Isla	20
Ciudad Los Álamos	18
Floralia	15
El Popular	14
Santa Elena	14
El Vergel	14
La Campiña	14
Aguacatal	14
San Fernando	13
La Flora	11
Alfonso López I	11
El Retiro	11
San Luis	10
El Ingenio	10
Puertas del Sol	10
Petecuy I	10
Puerto Nuevo	9
El Limonar	9
San Luis	10
El Cedro	9
Comuneros I	9
Champagnat	9
Panamericano	9
Brisas de los Álamos	9
Calima	8
Olímpico	8
San Nicolás	8
Siloé	7
Santa Fe	7

Fuente: elaboración propia





Figura 28. Distribución de los barrios de Cali con la mayor cantidad de eventos registrados por inundación pluvial y fluvial



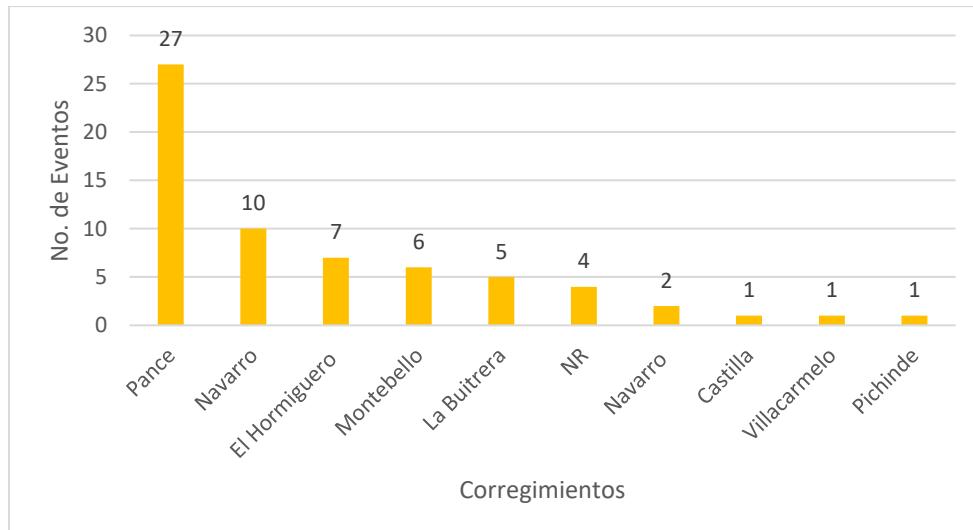
Fuente: elaboración propia

En cuanto a los corregimientos con la mayor cantidad de eventos por inundación se encontraron 64 eventos registrados, destacando Pance con 27 eventos, Navarro con 7 y El Hormiguero con 7 (Figura 29 y Tabla 32)





Figura 29. Distribución de los corregimientos de Cali con la mayor cantidad de eventos registrados por inundación



Fuente: elaboración propia

Tabla 32. Corregimientos de Cali con la mayor cantidad de eventos registrados por inundación

CORREGIMIENTOS	NO. DE EVENTOS
Pance	27
Navarro	10
El Hormiguero	7
Montebello	6
La Buitrera	5
NR	4
Navarro	2
Castilla	1
Villacarmelo	1
Pichindé	1
TOTAL	64

Fuente: elaboración propia



4.1.3.2. Análisis de los eventos históricos por movimientos en masa

En el periodo de tiempo entre 1950 – 2022, se recopilaron un total de 404 eventos registrados por el escenario de movimiento en masa en Santiago de Cali, en el que la mayoría, el 64,4%, fueron registrados en la zona urbana (260 eventos). El porcentaje restante está representado en la zona rural con un 27,2% (11 Como resultado de la consecución de los catálogos hasta el año 2022 por cada uno de los escenarios de riesgo de origen socio natural, se obtuvo un total de 231 registros por inundación pluvial y fluvial, 0 eventos encontrados en las bases consultadas) y finalmente un 8,4% no se registra (Tabla 33 y Figura 30).

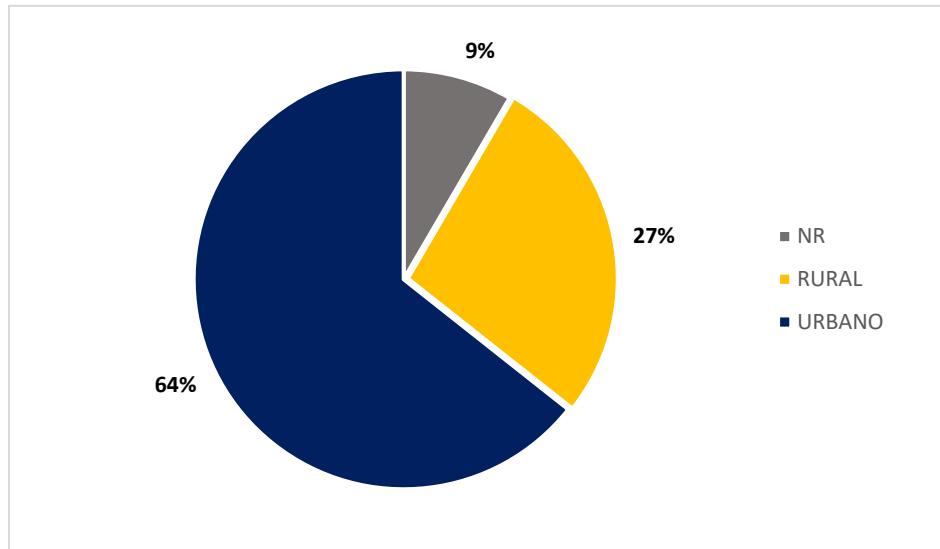
Tabla 33. Localización de los eventos por movimientos en masa en Santiago de Cali entre los periodos de tiempo entre 1950 y 2022

LOCALIZACIÓN	NÚMERO DE EVENTOS
NR	34
RURAL	110
URBANO	260
TOTAL	404

Fuente: elaboración propia



Figura 30. Distribución porcentual de la localización de los eventos por movimientos en masa en Santiago de Cali entre los períodos de tiempo entre 1950 y 2022



Fuente: elaboración propia

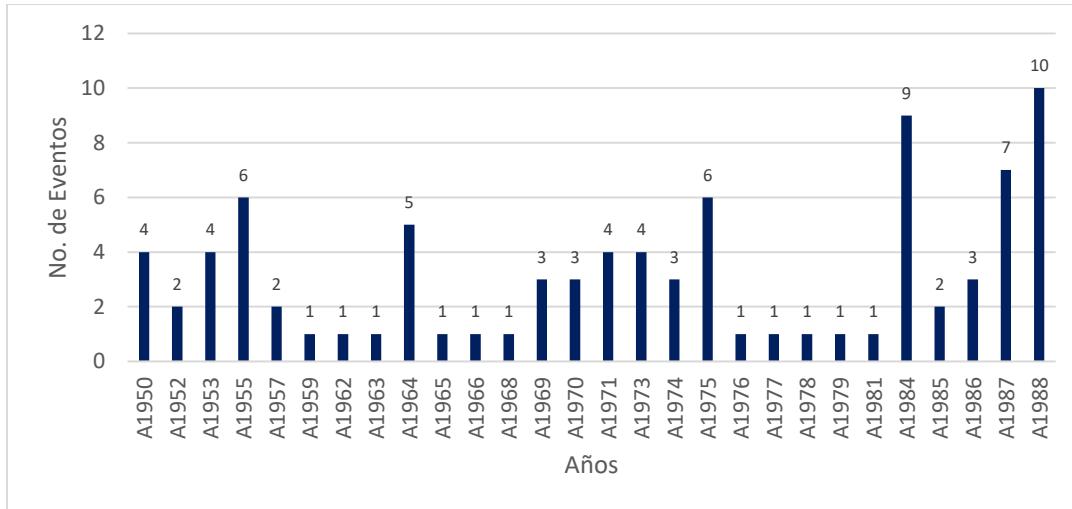
En relación con los años de mayor frecuencia por movimientos en masa destacan principalmente 1999 con 38 eventos registrados, 2017 con 31 eventos, 2003 con 28 eventos, 2016 con 23 eventos, 2006 con 20 eventos, 2008 con 18 eventos y 1997 y 2001 con 15 eventos (Figura 31, Figura 32 y Tabla 34).

Al igual que con el escenario de riesgo por inundaciones, la ocurrencia de los movimientos en masa se ha presentado principalmente en los meses de mayor intensidad de lluvias (febrero, marzo, abril, mayo y noviembre) relacionando este aspecto como uno de los factores detonantes en la materialización de este escenario de riesgo.



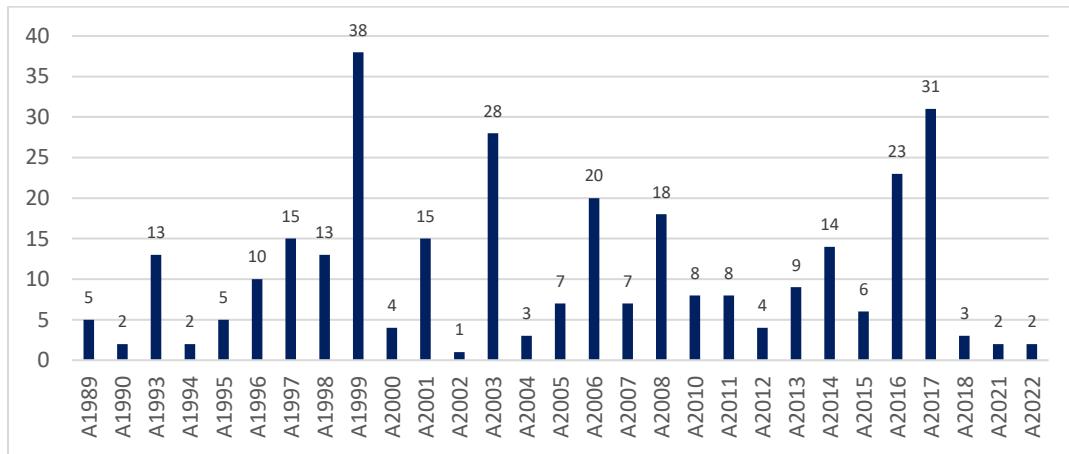


Figura 31. Distribución de los años (entre 1950 y 1988) con la mayor cantidad de eventos registrados por movimientos en masa en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia

Figura 32. Distribución de los años (entre 1989 y 2022) con la mayor cantidad de eventos registrados por movimientos en masa en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia





Tabla 34. Años con la mayor cantidad de eventos registrados por movimientos en masa en Santiago de Cali

AÑOS	NÚMERO DE EVENTOS	AÑOS	NÚMERO DE EVENTOS
1950	4	1990	2
1952	2	1993	13
1953	4	1994	2
1955	6	1995	5
1957	2	1996	10
1959	1	1997	15
1962	1	1998	13
1963	1	1999	38
1964	5	2000	4
1965	1	2001	15
1966	1	2002	1
1968	1	2003	28
1969	3	2004	3
1970	3	2005	7
1971	4	2006	20
1973	4	2007	7
1974	3	2008	18
1975	6	2010	8
1976	1	2011	8
1977	1	2012	4
1978	1	2013	9
1979	1	2014	14
1981	1	2015	6
1984	9	2016	23
1985	2	2017	31
1986	3	2018	3
1987	7	2021	2
1988	10	2022	2
1989	5	TOTAL	404

Fuente: elaboración propia





En el mes con mayor cantidad de sucesos registrados es el mes de mayo con 85 eventos (lo que representa el 21%), seguidamente está el mes de abril con 73 eventos (18,1%), febrero y marzo con 38 eventos (9,4%) y noviembre con 37 eventos (9,2%). El mes de agosto es el mes con el menor número de sucesos por la materialización de movimientos en masa (Tabla 35 y Figura 33).

Tabla 35. Meses con la mayor cantidad de eventos registrados por movimientos en masa en Santiago de Cali

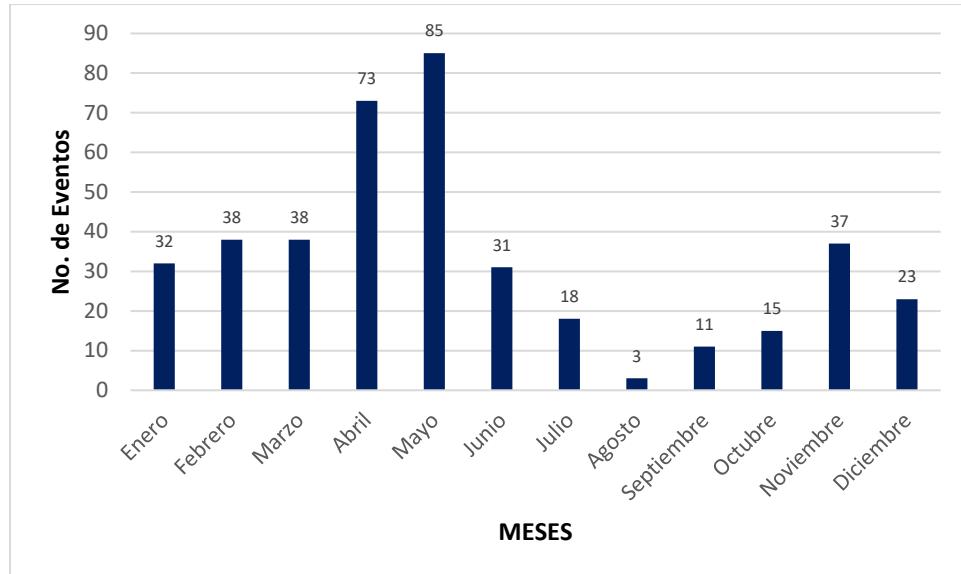
MESES	NÚMERO DE EVENTOS
Enero	32
Febrero	38
Marzo	38
Abril	73
Mayo	85
Junio	31
Julio	18
Agosto	3
Septiembre	11
Octubre	15
Noviembre	37
Diciembre	23
TOTAL	405

Fuente: elaboración propia





Figura 33. Distribución de los meses con la mayor cantidad de eventos registrados por movimientos en masa en Santiago de Cali



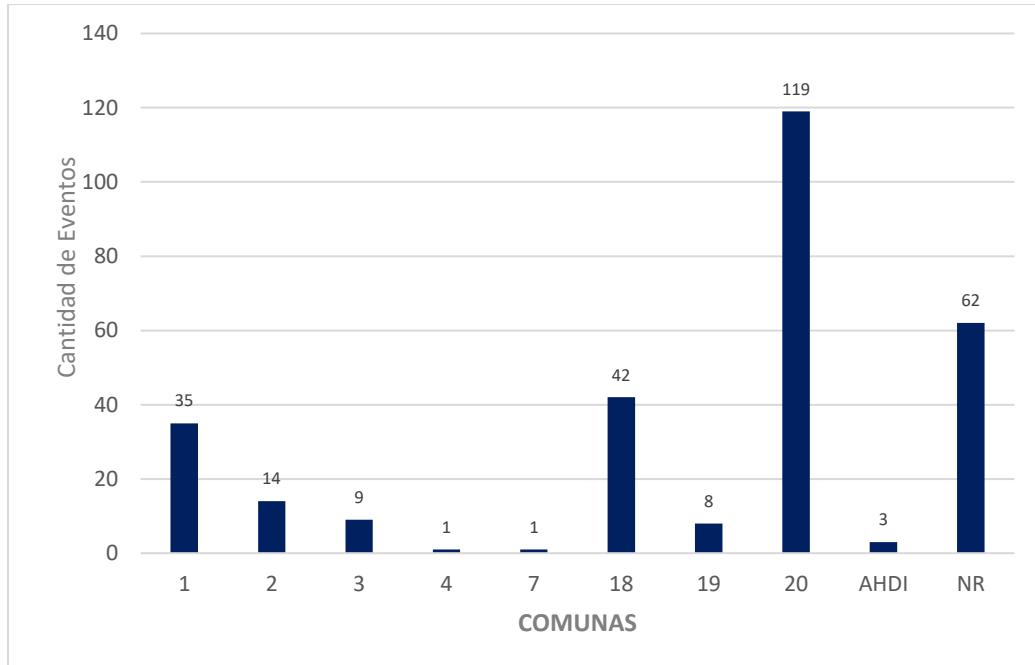
Fuente: elaboración propia

En la Figura 34 y Tabla 36, se evidencia que las comunas localizadas en la zona de ladera, al occidente de la ciudad de Santiago de Cali es dónde se han concentrado la mayor cantidad de eventos por movimientos en masa. Se categorizaron 294 eventos de los cuales 119 competen a la Comuna 20 (barrios Siloé, Brisas de Mayo, Lleras Camargo, Pueblo Joven, La Arboleda, Tierra Blanca), 42 eventos en la Comuna 18 (Barrios Alto Jordán, Los Chorros, Alto Nápoles), 35 eventos en la Comuna 1 (barrios como Aguacatal, Terrón Colorado, Vista Hermosa), Comuna 3 con 9 eventos encontrados (concentrados en los barrios Normandía, Santa Teresita, Juanambú), y finalmente, la Comuna 19 con 8 eventos (principalmente en los barrios Mortiñal, Mira Flores y Guadalupe).

Hubo un total 65 datos categorizados como NR (No Registra) y 3 como Asentamientos de Desarrollo Incompleto (AHD) en el sector conocido como Altos de Menga.



Figura 34. Distribución de las Comunas de Cali con la mayor cantidad de eventos registrados por movimientos en masa



Fuente: elaboración propia

Tabla 36. Comunas de Santiago de Cali con la mayor cantidad de eventos registrados por movimientos en masa

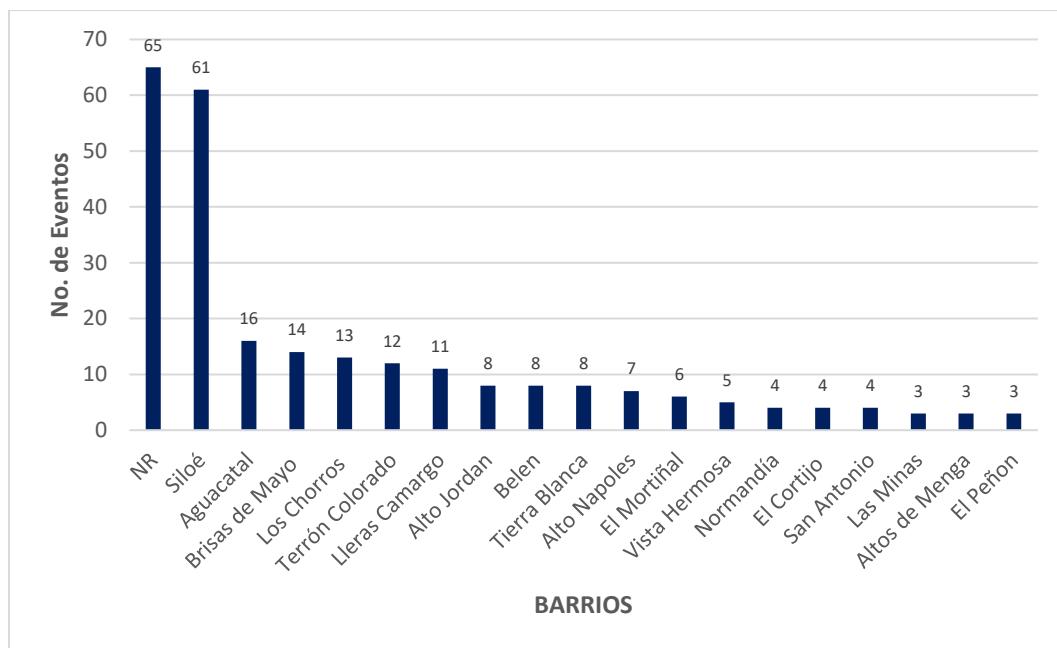
COMUNAS	NÚMERO DE EVENTOS
1	35
2	14
3	9
4	1
7	2
18	42
19	8
20	119
AHDI	3
NR	62
TOTAL	294

Fuente: elaboración propia



El barrio Siloé -uno de los más antiguos de Cali- (Comuna 20) es el que presenta la mayor cantidad de eventos por movimientos en masa registrados en la zona urbana de Santiago de Cali con 65 eventos (lo que representa el 20,7% del total de los sucesos categorizados por barrios que fueron 294). Seguidamente, se encuentra el barrio Aguacatal (comuna 1) con 16 eventos registrados y finalmente se encuentran Brisas de Mayo, Los Chorros, Terrón Colorado y Lleras Camargo con 14, 13, 12 y 11, respectivamente (Figura 35 y Tabla 37).

Figura 35. Distribución de los barrios de Cali en el que han ocurrido más número de eventos por movimientos en masa



Fuente: elaboración propia





Tabla 37. Listados ordenados de mayor a menor de los barrios de Santiago de Cali en el que han ocurrido más de eventos por movimientos en masa

BARRIOS	NÚMERO DE EVENTOS	BARRIOS	NÚMERO DE EVENTOS
NR	62	Siete de Agosto	1
Siloé	61	Mario Correa	1
Aguacatal	16	La Paz	1
Brisas de Mayo	14	Urbanización Venezuela	1
Los Chorros	13	La Nave	1
Terrón Colorado	12	Carlos Holmes	1
Lleras Camargo	11	La Isla	1
Alto Jordán	8	Arboleda	1
Belén	8	La Hormiga	1
Tierra Blanca	8	Alto de las Palma	1
Alto Nápoles	7	La Cruz	1
El Mortiñal	6	Santa Mónica	1
Vista Hermosa	5	La Choclona	1
Normandía	4	Colinas Mayor	1
El Cortijo	4	La Campiña	1
San Antonio	4	Mira Flores	1
Las Minas	3	Prados del Sur	1
Altos de Menga	3	Lourdes	1
El Peñón	3	Guadalupe	1
Pueblo Joven	2	Valle Grande	1
El Bohío	2	Granada	1
Juanambú	2	Las Palmas II	1
Betania	2	Fátima	1
San Francisco	2	Alto Cristales	1
Santa Teresita	2	Polvorines	1
La Sultana	2	Las Ceibas	1
San Pedro	1	Palermo	1
TOTAL		294	

Fuente: elaboración propia

Finalmente, se categorizaron de acuerdo con la información consultada 144 eventos en Corregimientos, distribuidos de la siguiente manera: 18 en Felidia, 14 en La



Elvira, 14 en Los Andes, 12 en El Saladito y 10 en Montebello. Hubo 37 eventos categorizados como NR (No se registra dato), debido que no fue posible determinar en qué corregimiento se materializó el fenómeno de acuerdo con las bases consultadas (Tabla 38 y Figura 36).

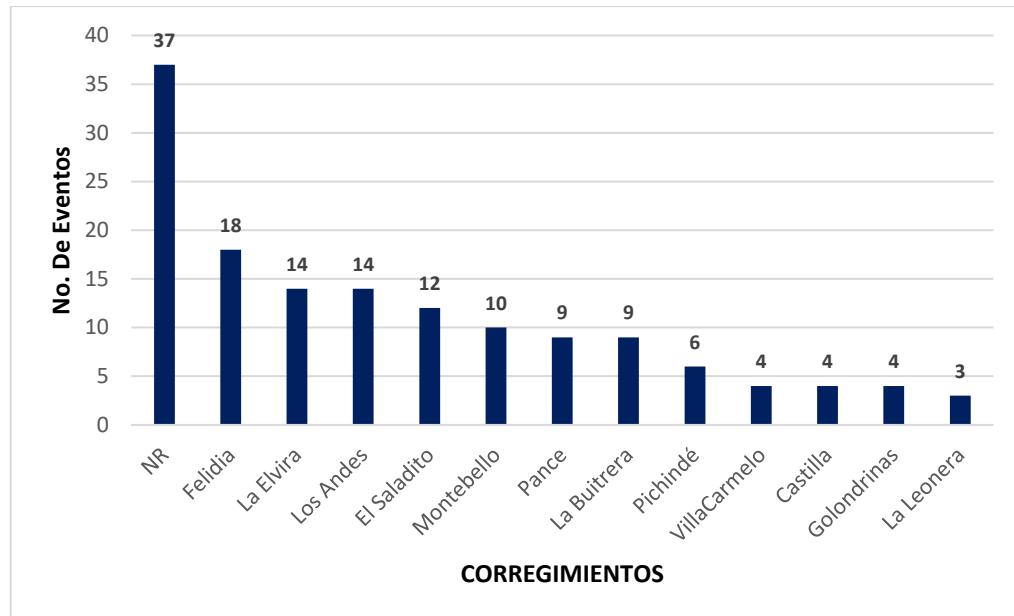
Tabla 38. Listados de corregimientos ordenados de mayor a menor en el que han ocurrido más eventos por movimientos en masa en Santiago de Cali.

CORREGIMIENTOS	NÚMERO DE EVENTOS
NR	37
Felidia	18
La Elvira	14
Los Andes	14
El Saladito	12
Montebello	10
Pance	9
La Buitrera	9
Pichindé	6
Villa Carmelo	4
Castilla	4
Golondrinas	4
La Leonera	3
TOTAL	144

Fuente: elaboración propia



Figura 36. Distribución de los corregimientos con mayor cantidad de eventos registrados por movimientos en masa en Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia

4.1.4. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL Y PLUVIAL

De acuerdo con los mencionado anteriormente y teniendo como referencia los lineamientos de la Unidad Nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres, en cuanto a las variables a tener en cuenta para la caracterización de escenarios de riesgo; además, del juicio del equipo técnico profesional que participa en la actualización y ajuste del Plan de Gestión del Riesgo, se adoptan los siguientes criterios de análisis para la caracterización del escenario de riesgo por inundación: predios, población (urbana y rural), equipamientos colectivos, barrios comunas, corregimientos y líneas o redes vitales.



A continuación, se presenta el análisis de cada uno de estos componentes de acuerdo con la zonificación de amenaza de los estudios técnicos por inundación fluvial y pluvial que actualmente tiene Santiago de Cali.

4.1.4.1. Estudio: "Diagnóstico y recomendaciones para el Plan el Jarillón de Aguablanca en el Municipio de Cali".

Este estudio se desarrolló en el año 2013, por parte de la Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, con el propósito de tener una modelación de la amenaza por inundación del río Cauca para períodos de retorno de 100, 250 y 500 años, a escala 1:5000. La información espacial de este estudio se encuentra en la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – IDESC - POT 2014 – Ambiental – Amenazas y riesgos – Inundación fluvial, (Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP, s.f.). El cruce de los resultados de amenaza de este estudio con los elementos expuestos arrojó los siguientes resultados:

De acuerdo con la Tabla 39, Figura 37, Figura 38 y Figura 39, los predios o terrenos expuestos de la zona urbana son las más representativos ante la amenaza por inundación del río Cauca (en comparación con la zona rural) con un total de 143,24. La mayoría de estos predios se encuentran en un grado de amenaza alta mitigable (107195), lo que representa el 75% del total registrado en la zona urbana, el otro porcentaje restante se distribuyen en un 13% (18145) en grado de amenaza media y un 12% (17763) en grado de amenaza baja. De acuerdo con el cruce de la información, 221 predios se encuentran en amenaza alta no mitigable (0,15%).

Cabe destacar que, justamente el grado de amenaza alta no mitigable es el factor más representativo en la zona rural con un 44,0 % (1199 construcciones), seguido del grado de amenaza media con 31,3% (855 construcciones). Solo una (1)





construcción quedó registrada en grado de amenaza alta. La distribución espacial de estos asentamientos se encuentra localizados en la parte oriental y nor-oriental del corregimiento de Navarro (Tabla 39, Figura 37, Figura 38 y Figura 39).

Tabla 39. Número de predios y construcciones expuestas ante la amenaza por inundación del río Cauca.

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	CANTIDAD DE PREDIOS (URBANO) Y/O CONSTRUCCIONES (RURAL)		TOTAL
	ZONA URBANA	ZONA RURAL	
AMZ ALTA NO MITIGABLE	221	1199	1420
AMZ ALTA	107195	1	107196
AMZ MEDIA	18145	855	19000
AMZ BAJA	17763	676	18439
TOTAL	143324	2731	146055

Fuente: elaboración propia con datos de Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013 y del Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

Figura 37. Distribución porcentual de los predios urbanos expuestos ante la amenaza por inundación del río Cauca

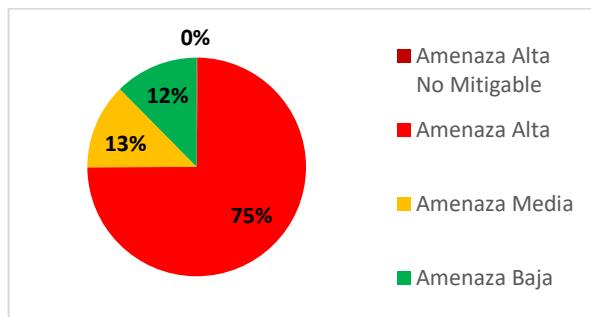
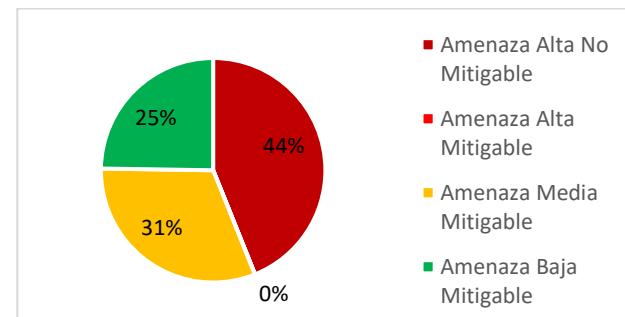


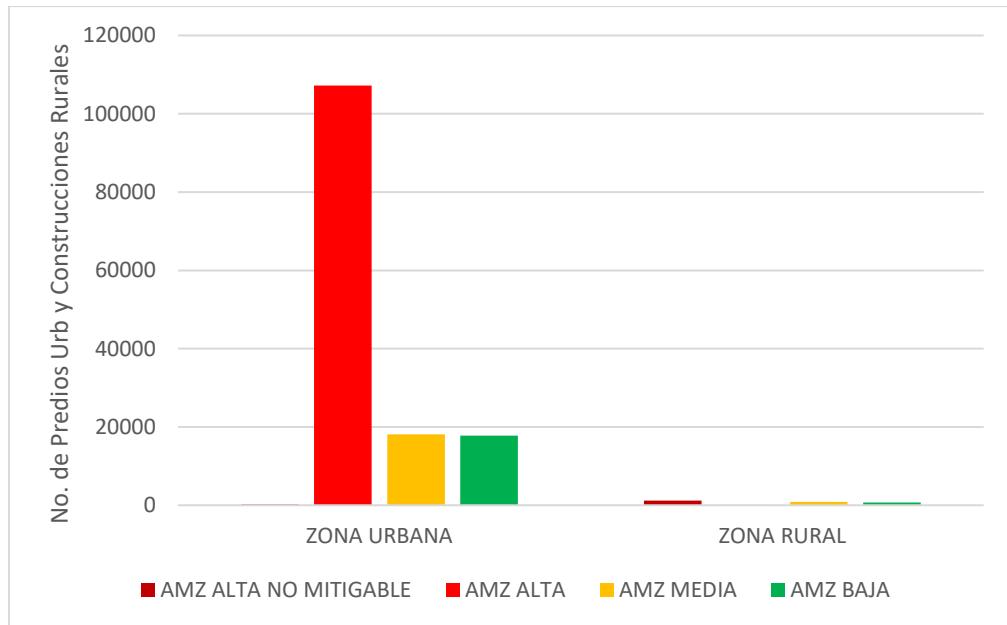
Figura 38. Distribución porcentual de las construcciones rurales expuestas ante la amenaza por inundación del río Cauca.



Fuente: elaboración propia con datos de Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013 y del Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022



Figura 39. Distribución de la cantidad de predios urbanos y construcciones rurales expuestas ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca



Fuente: elaboración propia con datos de Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013 y del Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

De acuerdo con el cruce espacial, son 104 barrios que presentan 1 o más predios en exposición ante la amenaza por inundación del río Cauca. De los 104 barrios, 27 barrios cuentan con más de 2000 predios en exposición alta, media, baja y/o alta no mitigable. En estos 27 barrios filtrados está el 62.1% (88958 terrenos) del total de todos los predios que se encuentran en amenaza por inundación del río Cauca (Tabla 40).

De los 104 barrios, 49 barrios cuentan con más de 1000 predios en exposición alta, media, baja y/o alta no mitigable. En estos 49 barrios filtrados está el 85,7% (122685 terrenos) del total de todos los predios que se encuentran en amenaza por inundación del río Cauca.





Tabla 40. Cantidad de predios urbanos por barrio expuestos ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca.

BARRIOS	GRADOS DE AMENAZA – TERRENOS EXPUESTOS				TOTAL
	Amenaza Alta No Mitigable	Amenaza Alta	Amenaza Media	Amenaza Baja	
Ciudadela Floralia	1	7556	27		7584
Potrero Grande	1	2695	1101	1387	5184
Promociones Populares B		5121			5121
El Morichal		2663	1515	624	4802
Manuela Beltrán		4413	57		4470
Valle Grande		4020	181	159	4360
Mojica		1003	594	2512	4109
Alfonso Bonilla Aragón		2472	708	741	3921
Calimio Desepaz	2	3703	17		3722
José Manuel Marroquín I		3334	130		3464
El Vergel		808	1404	759	2971
El Vallado		945	1068	857	2870
Desepaz Invicali		2409	173	162	2744
Ciudad Talanga		2709	22		2731
Los Comuneros I		770	1419	464	2653
El Poblado II		1014	674	931	2619
José Manuel Marroquín II		2374	121	99	2594
Antonio Nariño		1330	649	597	2576
Jorge Eliécer Gaitán	1	2212	290	61	2564
Villa del Lago		2381	2		2383
Compartir		2369			2369
Los Guayacanes		1819	392	140	2351
Alirio Mora Beltrán		2321	7		2328
Villa del Prado - El Guabito		1966	182	52	2200
Alfonso López III		1927	164	50	2141
Las Orquídeas		1359	481	245	2085
Ciudadela del Rio - CVC		2042			2042
El Retiro		1880	111		1991
Alfonso López I	1	1838	72	78	1989
Los Lagos		1905			1905
Siete de Agosto		1514	305	85	1904

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
		221 de 733



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Los Comuneros II		1182	472	233	1887
Unión de Vivienda Popular		765	515	534	1814
Pízamos II		891	250	607	1748
San Luis II		1714			1714
San Luis		1667			1667
Nueva Floresta		170	689	754	1613
Ciudad Córdoba		201	1014	383	1598
Los Naranjos II		1529			1529
El Poblado I		44	207	1269	1520
Paso del Comercio		1407	25	7	1439
Petecuy I	2	1328	95	9	1434
Laureano Gómez		1072	226	2	1300
Urbanización Calimio	4	1291			1295
Puerta del Sol		1228			1228
Petecuy II	1	1159			1160
Los Guaduales		557	212	318	1087
Alfonso López II		1015	54	3	1072
Pízamos I		10	17	986	1013
Petecuy III		961	6		967
El Remanso		607	182	172	961
La Rivera I		900			900
Sector Puente del Comercio		884	4	3	891
Ulpiano Lloreda		875	4		879
Calipso		417	277	120	814
Los Robles		49	165	586	800
Ricardo Balcázar		657	70	35	762
Omar Torrijos		645	78		723
Rodrigo Lara Bonilla		649	18		667
Urbanización El Ángel del Hogar		519	113		632
Lleras Restrepo II		506	76	39	621
Metropolitano del Norte		615	1	1	617
Charco Azul		331	190	88	609
Los Lideres		541	66	1	608
Marroquín III		601			601
Villablanca		580	20		600
Puerto Mallarino	2	305	147	118	572
El Pondaje		492	60	2	554
Fepicol		519	26		545



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Pízamos III - Las Dalias		482	57	3	542
El Diamante		107	270	155	532
Los Pinos		362	89	43	494
Los Naranjos		438			438
Sector Laguna del Pondaje		408	8		416
El Trébol		12	32	368	412
Fonavi EMCALI		382			382
Las Ceibas		144	159	61	364
Yira Castro		223	135		358
Villa mercedes I - Villa Luz - Las Garzas		342	9		351
Sindical			27	280	307
San Marino		39	76	118	233
República de Israel			29	186	215
Urbanización La Nueva Base		47	66	94	207
Lleras Restrepo		196			196
Puerto Nuevo	182				182
Los Parques Barranquilla		54	26	30	110
Planta de Tratamiento		85		1	86
Paseo de Los Almendros			8	64	72
Los Alcázares		68			68
Fenalco Kennedy				46	46
Villa del Sol		8	4	9	21
Chiminangos I		18			18
Doce de Octubre				15	15
Base Aérea		15			15
Chiminangos II		10	4		14
Sector Asprosocial - Diamante				12	12
Brisas del Limonar	10				10
Calima	6				6
Brisas de Los Álamos	5				5
Julio Rincón				4	4
Los Andes B - La Riviera			1	1	2

PÁGINA	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	
		223 de 733
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES		



Mariano Ramos	1				1
Ciudad 2000	1				1
Ciudad de Los Álamos	1				1
TOTAL	221	107195	18145	17763	143324

Fuente: elaboración propia con datos de Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013 y del Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

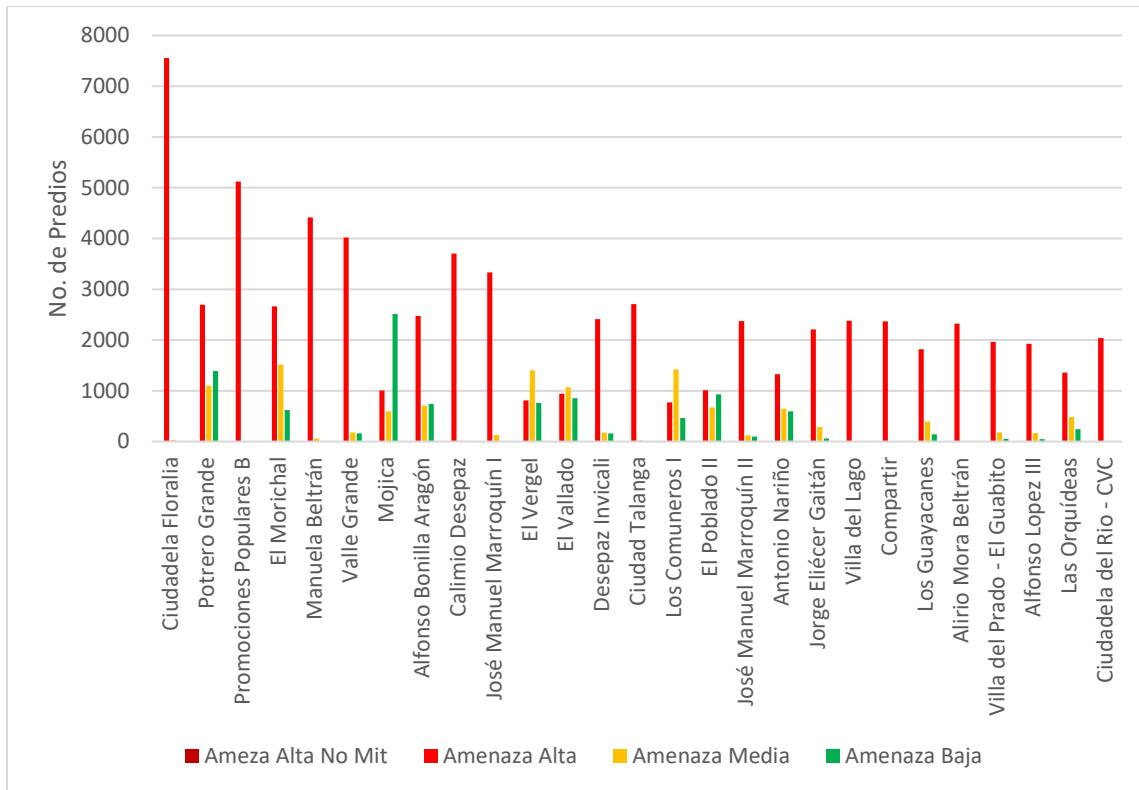
Entre los barrios más distintivos con la mayor cantidad de predios en amenaza alta no mitigable, alta y media -teniendo como referencia la Tabla 40 y la Figura 40 están: Ciudadela Flora con 7584 predios, de los que 7556 están en amenaza alta (eso representa el 99,6%), y 27 (0,4%) en amenaza media. Seguidamente, se encuentran: el barrio Promociones Populares B con 5121 predios, en el que todos (el 100%) están en amenaza alta; en el barrio Manuela Beltrán existen 4470 predios, 4413 están en amenaza alta (98,7%) y 57 en amenaza media (1,3%); el barrio Valle Grande cuenta 4201 predios, 4020 están en amenaza alta (95,7%) y 181 en amenaza media (4,3%).

El barrio Morichal por su parte, cuenta con un total de 4178 predios, de los cuales 2663 están en amenaza alta (63,7%) y 1515 en amenaza media (36,3%); el barrio Potrero Grande cuenta con total de 3797 predios, 2695 se encuentran en amenaza alta (71,0%), 1101 en amenaza media (29,0%), y uno (1) solo en amenaza alta no mitigable; En el caso del barrio Calimio Desepaz el 99,4% (3703) de los predios están en amenaza alta (grado porcentual similar al del barrio Flora) y finalmente, al igual que con los barrios Flora y Calimio Desepaz, el barrio José Manuel Marroquín I cuenta con un alto porcentaje de sus predios en amenaza alta, el 96,2% (3334), el otro porcentaje restante se divide en el 3,8% (130) correspondiente a predios en amenaza media.





Figura 40. Distribución de la cantidad de predios por barrio expuestos ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca.



Fuente: elaboración propia con datos de Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013 y del Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

Cabe destacar los resultados del cruce espacial del barrio Puerto Nuevo, en el cual, todos los predios se encuentran localizados en un grado de amenaza alta no mitigable por inundación fluvial del río Cauca. De la misma manera, pero en menor proporción, están los barrios Brisas del Limonar (10), Calima (6) y Brisas de los Álamos (5) con todos sus predios en amenaza alta no mitigable.

En cuanto a la cantidad de población que se encuentra expuesta ante la amenaza de inundación por el río Cauca, hay un aproximado de 654004 personas de acuerdo con la capa poblacional del geoportal del DANE, (Departamento Nacional de





Estadística - DANE, 2018). Se resalta que, para la población rural se tuvo en cuenta tanto los centros poblados como la rural dispersa.

La distribución porcentual es similar a la distribución de la exposición de la amenaza por predios, manejando rangos muy parecidos. De acuerdo con la Tabla 41 y la Figura 41, el 76% (499513) de la población se encuentra expuesta en el grado de amenaza alta mitigable, el 11% en amenaza media (70607 personas), el 12% en amenaza baja (78087 personas) y finalmente, con el menor porcentaje el 1% en amenaza alta no mitigable (5797 personas).

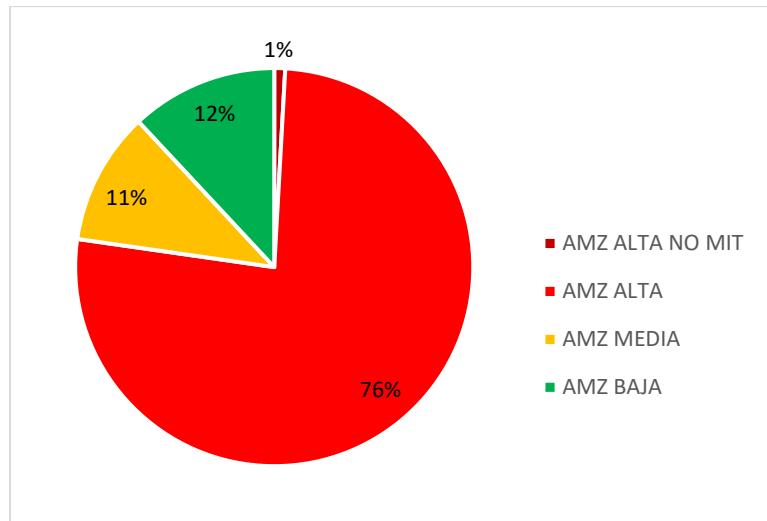
Tabla 41. Población expuesta ante la amenaza de inundación fluvial por el río Cauca.

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	ZONA URBANA	ZONA RURAL		TOTAL
	CANTIDAD POBLACIONAL	CANTIDAD POBLACIONAL	Centros Poblados	Rural Disperso
ALTA NO MITIGABLE	4841	956	0	5797
ALTA	499418	0	95	499513
MEDIA	70607	0	0	70607
BAJA	78087	0	0	78087
TOTAL	652953	956	95	654004

Fuente: elaboración propia datos del DANE 2018, el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali- IDESC, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013



Figura 41. Distribución porcentual de la población urbana expuesta ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca.



Fuente: elaboración propia datos poblacionales del DANE 2018, el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - IDESC, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013

Para la zona urbana, se elaboró una clasificación por comunas de la población expuesta, la cual arrojó los siguientes resultados:

Teniendo como referencia la Tabla 42 y la Figura 42 son 14 comunas con población expuesta ante la amenaza por inundación del río Cauca. Las más distintivas y mencionadas en orden jerárquico son las Comunas 14 (126131 personas), 6 (119086 personas), 13 (101927 personas), 21 (96375 personas) y 15 (68809 personas), respectivamente. En estas cinco comunas se concentra el 78,5% de la población expuesta. En las Comunas 14 (114924 personas, correspondiente al 23% del total de toda la población expuesta en amenaza alta) y 6 (112282 personas, correspondiente al 22,5% del total de toda la población expuesta en amenaza alta) se encuentra la mayor población expuesta por amenaza alta, la suma de estas dos comunas representa el 45,5% de toda la población expuesta en zona de amenaza alta mitigable.





Por su parte, en la Comuna 13 (17603 personas) y 15 (23080 personas) se encuentra la mayor población expuesta ante amenaza media por inundación por desbordamiento del río Cauca, puesto que la suma de las dos representa el 52% del total de la población expuesta en amenaza media.

Destacan las Comunas 6, 7 y 2, dado que cuentan con la mayor población expuesta ante la amenaza alta no mitigable, 2754 personas para la primera, 1187 personas para segunda y 701 personas para la tercera. En el caso de la Comuna 2, toda la población se encuentra expuesta en zona de amenaza alta no mitigable de acuerdo con el cruce espacial.

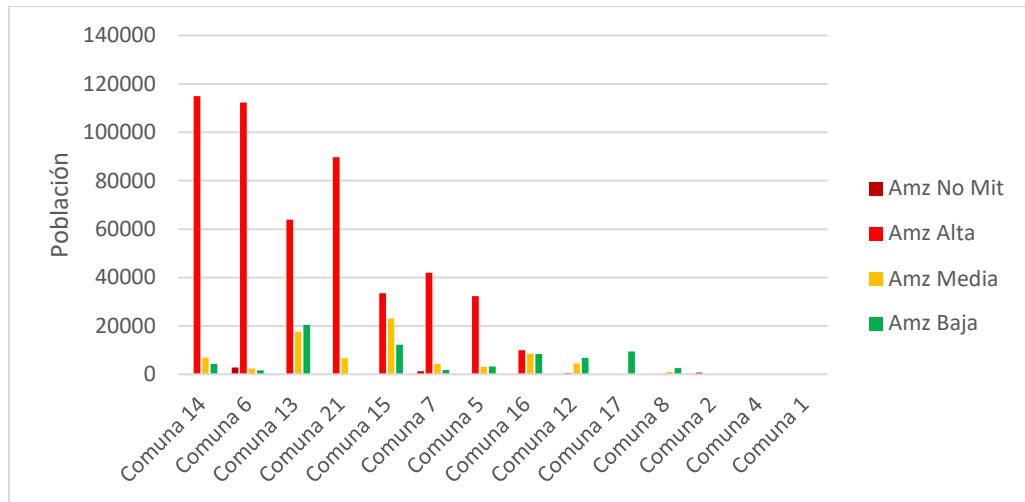
Tabla 42. Población urbana expuesta ante la amenaza por inundación del río Cauca discriminada por comunas

COMUNAS	GRADOS DE AMENAZA – POBLACIÓN EXPUESTA				TOTAL
	Amenaza No Mitigable	Amenaza Alta	Amenaza Media	Amenaza Baja	
Comuna 1	19				19
Comuna 2	701				701
Comuna 4	88				88
Comuna 5		32304	3092	3254	38650
Comuna 6	2754	112282	2460	1590	119086
Comuna 7	1187	41968	4258	1710	49123
Comuna 8		223	927	2534	3684
Comuna 12		613	4515	6813	11941
Comuna 13		63922	17603	20402	101927
Comuna 14		114924	6956	4251	126131
Comuna 15		33506	23080	12223	68809
Comuna 16		10007	8490	8397	26894
Comuna 17	92			9433	9525
Comuna 21		89669	6706		96375
TOTAL	4841	499418	78087	70607	652953

Fuente: elaboración propia datos poblacionales del DANE 2018, el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali -IDESC, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013



Figura 42. Distribución de la población urbana expuesta ante la amenaza por inundación del río Cauca discriminada por comunas



Fuente: elaboración propia datos *poblacionales* del DANE 2018, el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV

Continuando con el análisis de los elementos expuestos para este estudio, se hizo un cruce de información entre el área de amenaza por inundación del río Cauca y los equipamientos colectivos (bienestar social, culto, cultura, educación, recreación y salud) y equipamientos colectivos urbanos (abastecimientos de alimentos, administración, justicia y convivencia, atención flora y fauna, cementerios, deporte, sedes administración pública, seguridad ciudadana) descritos en el actual Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali, (POT, 2014), de los que se obtuvo los siguientes resultados:

Hay diez (10) clases de equipamientos colectivos que se encuentran expuestos ante la amenaza de inundación del río Cauca, en los que se distinguen principalmente los equipamientos de educación y bienestar social. En el primero hay un total de 805 unidades, localizados 607 en amenaza alta (75%), 125 en amenaza media (15,5%) y 73 en amenaza baja (9.0%). Se destaca que, el equipamiento colectivo de educación es el más representativo en cuanto a la cantidad total de los





equipamientos expuestos ante la amenaza de inundación del río Cauca (805 unidades de un total de 1100, una distribución porcentual del 73,2%). Por su parte, el segundo, cuenta 138 unidades, 107 están en amenaza alta (77,5%), 14 en amenaza media (10,1%) y 17 en amenaza baja (12,3%). Se hace una mención particular, para el equipamiento colectivo salud, debido que 36 se encuentran expuestos ante la amenaza por inundación, 24 en amenaza alta y 8 en amenaza media. Solo un (1) equipamiento colectivo referente a la categoría de culto está registrado en amenaza alta no mitigable (Tabla 43 y Figura 43).

Tabla 43. Cantidad de equipamientos colectivos expuestos ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca.

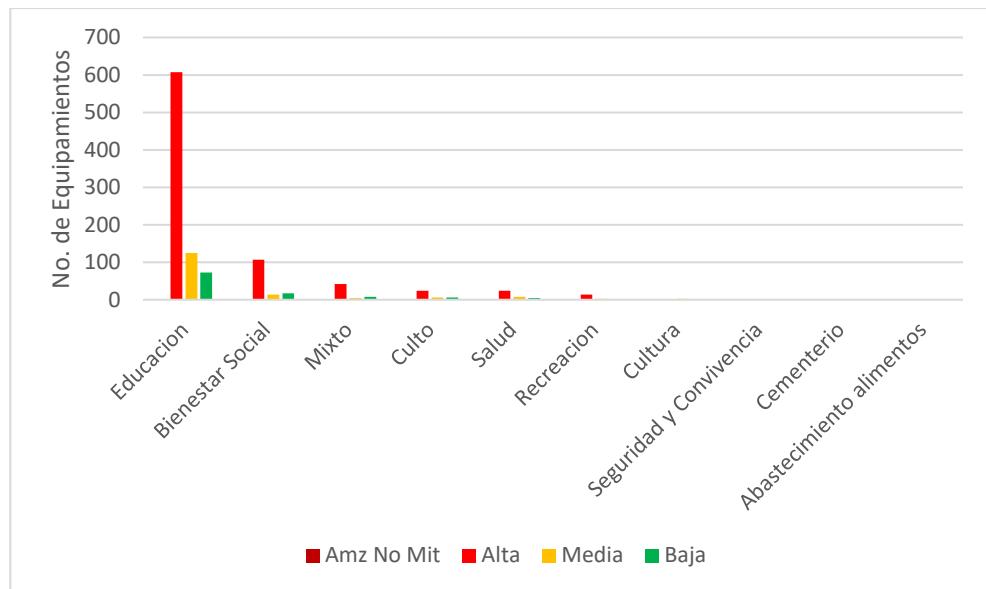
EQUIPAMIENTOS	GRADOS DE AMENAZA				TOTAL
	Alta No Mitigable	Alta	Media	Baja	
Educación		607	125	73	805
Bienestar Social		107	14	17	138
Mixto		42	4	8	54
Culto	1	24	6	6	37
Salud		24	8	4	36
Recreación		14	3	2	19
Cultura		2	3	2	7
Seguridad y Convivencia		2			2
Cementerio		1			1
Abastecimiento alimentos		1			1
TOTAL	1	824	163	112	1100

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali –

IDESC, POT 2014, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013



Figura 43. Distribución de los equipamientos colectivos expuestos ante el grado de amenaza por inundación fluvial del río Cauca.



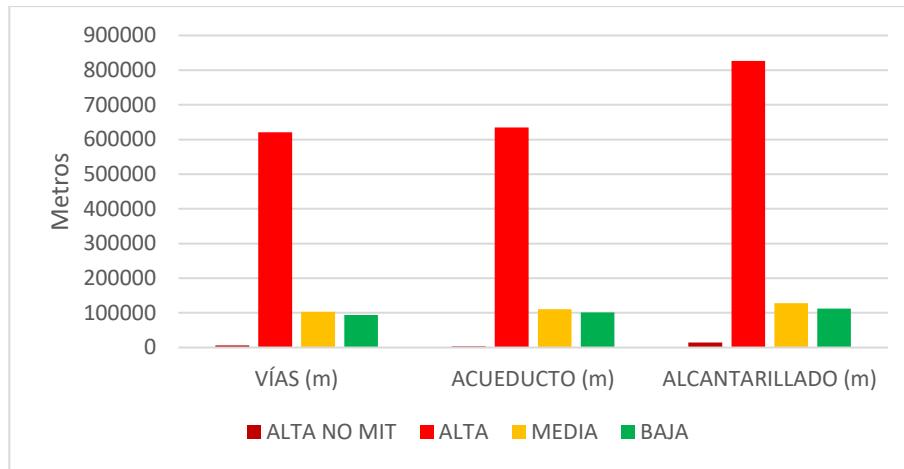
Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013

De acuerdo con la Figura 44 y la Tabla 44, las redes vitales como vías y acueducto manejan valores similares en cuanto a la longitud de exposición (m) de amenaza por inundación del río Cauca; sin embargo, la más representativa es la red de alcantarillado, puesto que esta red hay un total de 1081584,1 m de líneas expuestas; 826443,4 m se encuentran en amenaza alta, 127933,5 m en amenaza media, 112353 m en amenaza baja y 14854,2 m en amenaza alta no mitigable. De los 6156,4 m categorizados como amenaza alta no mitigable en la red vial, 834,1 m corresponde a vías arterias principales y 281,6 m corresponde a vías arterias secundarias.





Figura 44. Distribución de las líneas vitales expuestas ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca



Fuente: elaboración propia con datos de EMCALI, el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - IDESC, POT 2014, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013

Tabla 44. Longitud (en metros) de las líneas vitales expuestas ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca.

GRADO DE AMENAZA	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
ALTA NO MITIGABLE	6156,4	3269,3	14854,2
ALTA	620698,1	634869,3	826443,4
MEDIA	102782,5	110574,8	127933,5
BAJA	93955,9	101125,7	112353
TOTAL	823592,9	849839,1	1081584,1

Fuente: elaboración propia con datos de EMCALI, el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - IDESC, POT 2014, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013

En la Figura 45, se muestra la zonificación de la amenaza por inundación fluvial del río Cauca en la zona urbana y rural de Santiago de Cali para un periodo de retorno de 500 años. El modelo arrojó un área de inundación total de 3935,05 ha, en el que la Amenaza Alta Mitigable tiene una representación del 56,7% (2232,29 ha), seguido de la Amenaza Baja Mitigable con el 23,31 (917,09 ha), la Amenaza Media Mitigable



con el 13,65% (537,21 ha), y finalmente, la Amenaza Alta No Mitigable con el 6,31% (248,46 ha).

Tabla 45. Niveles de amenaza por inundación fluvial del río Cauca de acuerdo con el POT 2014,
discriminada por áreas en Santiago de Cali

GRADO DE AMENAZA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
AMENAZA ALTA NO MITIGABLE	248,46	6,31
ALTA	2232,29	56,73
MEDIA	537,21	13,65
BAJA	917,09	23,31
TOTAL	3935,05	100

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali - IDESC, POT 2014, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013

De la misma manera se menciona que, el 70,25% del área total del modelo de inundación se encuentra en la zona urbana (2764,35 ha) y el 29,75% está en la zona rural (1170,70 ha).

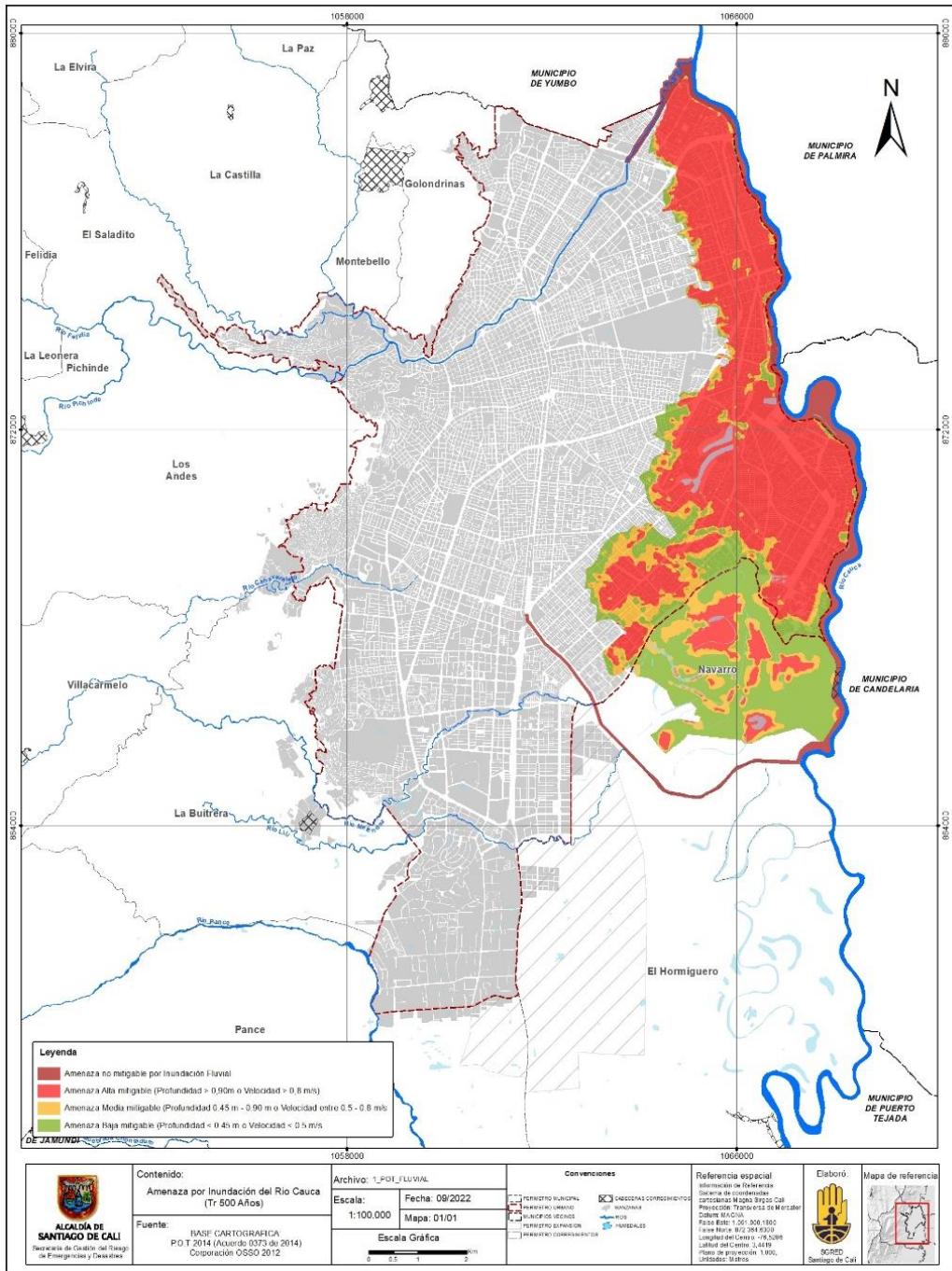
En la zona urbana predomina más el área de inundación en Amenaza Alta Mitigable con 2062,66 ha (lo que representa el 74,62%), no obstante, en la zona rural, la categoría con mayor área de inundación es la Amenaza Media Mitigable con 606,21 ha (representado porcentualmente en el 51,78%). Se destaca que, el área de inundación en Amenaza Alta No Mitigable, se encuentra en mayor medida en la zona rural (194,21 ha) en comparación con la zona urbana (54,25 ha).

En el Anexo 4 se muestra la matriz, tablas y gráficas, insumos para la caracterización de los elementos expuestos teniendo en cuenta la zonificación ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca.





Figura 45. Distribución espacial del área de amenaza por inundación fluvial del río Cauca en el zona urbana y rural de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014, Corporación OSO & Royal HaskoningDHV, 2013

	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	234 de 733



4.1.4.2. Estudio: “Áreas de amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali.”

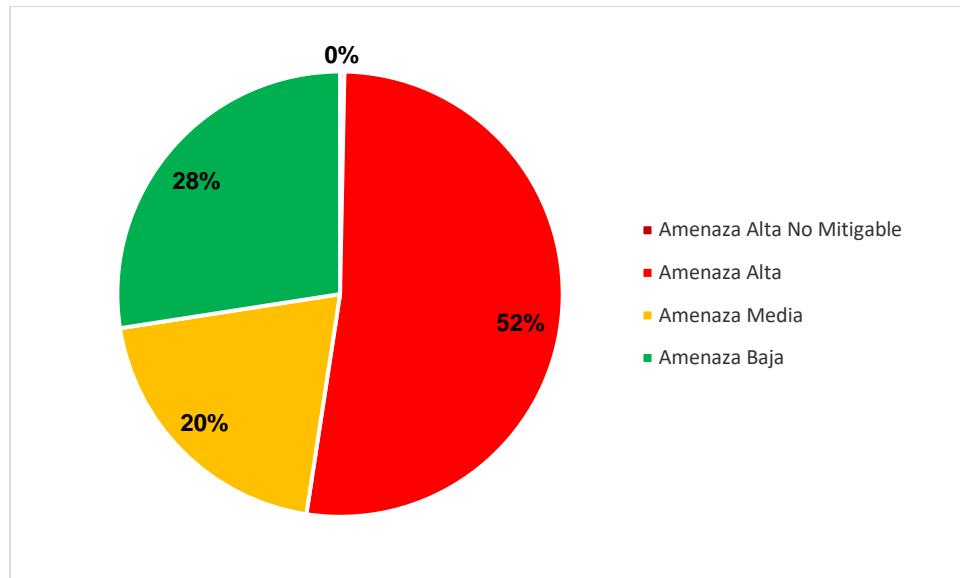
De acuerdo con la información establecida por el Departamento Administrativo de Planeación, mediante la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – IDESC, se muestra el área de amenaza por inundación pluvial para un periodo de retorno (Tr) de 50 años en los anillos de protección o zonas de drenaje en el área urbana de Santiago de Cali (esta se encuentra localizada en unos sectores particulares de la zona urbana, en el nor-oriente y sur-oriente) a una escala básica de 1:5000.

A continuación, se evidencian los datos de la caracterización correspondiente por este estudio.

De acuerdo con la Figura 46 y la Tabla 46, más del 50% de los predios expuestos ante inundación pluvial están en grado de amenaza alta (7121 predios). Las otras restantes, se distribuyen en un 28% en amenaza baja (3751 predios) y 20% en amenaza media (2752 predios). El área de inundación pluvial de este estudio se concentra en mayor proporción en la zona nor-oriental del área urbana de Santiago de Cali.



Figura 46. Distribución porcentual de predios expuestos ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali - IDESC, catastro 2022

Tabla 46. Número de predios expuestos ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA	ZONA URBANA
	NÚMERO PREDIOS
ALTA NO MITIGABLE	43
ALTA	7121
MEDIA	2752
BAJA	3751
TOTAL	13587

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

De acuerdo con el cruce espacial son 30 barrios los que se encuentran expuestos por inundación pluvial en la zona oriental del área urbana de Santiago de Cali. Los



barrios con mayor número de predios en amenaza alta los encontramos en los barrios: San Luis II (este es el barrio con más cantidad de predios expuestos ante la amenaza por inundación pluvial con 1699), San Luis (1579), Petecuy I (1331), Urbanización Calimio (1261), Petecuy II (1142), Alfonso López I (1082), Jorge Eliécer Gaitán (1033) y Petecuy III (915). (Tabla 47).

Tabla 47. Cantidad de predios por barrio expuestos ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali

BARRIOS	GRADOS DE AMENAZA – PREDIOS				TOTAL
	Alta No Mitigable	Alta	Media	Baja	
San Luis II		1486	152	61	1699
San Luis		565	285	729	1579
Petecuy I		1120	111	100	1331
Urbanización Calimio		893	257	111	1261
Petecuy II		1030	69	43	1142
Alfonso López I		82	314	686	1082
Jorge Eliécer Gaitán		826	115	92	1033
Petecuy III		771	79	65	915
La Rivera I		73	152	351	576
Alfonso López II			44	522	566
Alfonso López III		1	46	498	545
Antonio Nariño		13	397	50	460
Fonaviemcali		215	71	96	382
Siete de Agosto			52	178	230
Ciudad Córdoba			178		178
Unión de Vivienda Popular			160	5	165
El Vergel			147		147
Metropolitano del Norte				129	129
Los Alcázares		46	9	7	62
República de Israel			41		41
El Retiro			31	2	33
Los Guayacanes			13	18	31
El Vallado			29		29
Marroquín III	28				28
Sector Laguna del Pondaje	12				12



Villa del Prado - El Guabito				5	5
La Alborada				3	3
José Manuel Marroquín II	1				1
Villablanca	1				1
Los Lagos	1				1
TOTAL	43	7121	2752	3751	13667

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014

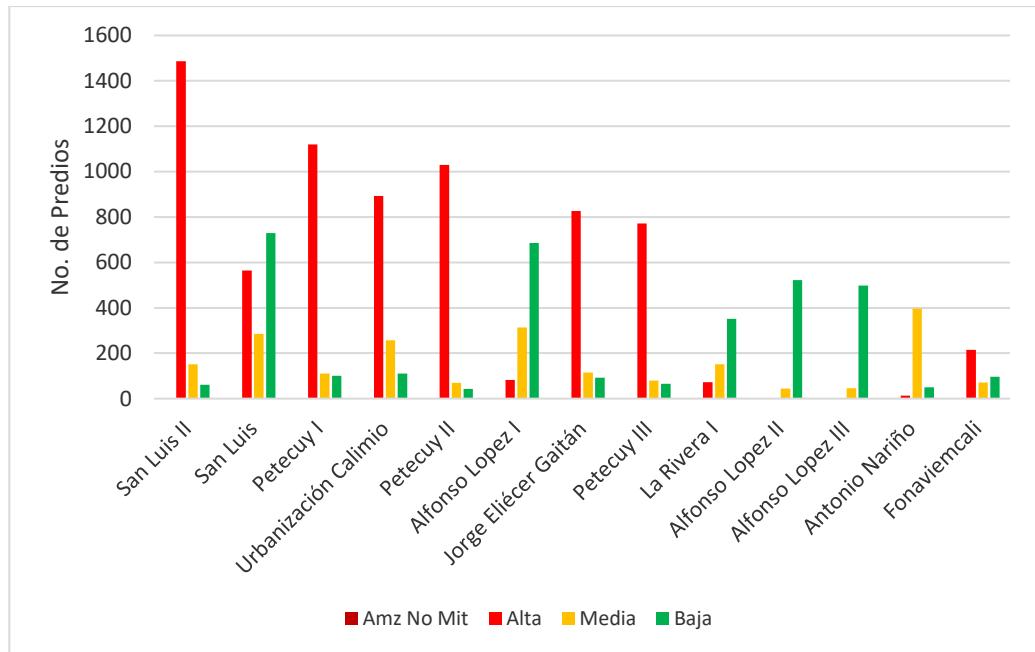
No obstante, en los barrios Alfonso López I y San Luis, aunque presentan un gran número de predios expuestos, el grado de amenaza más representativo es el bajo, con 686 predios para el primero (lo que representa el 63,7%) y 729 predios en el segundo (lo que representa el 46,2%). Por su parte, los barrios con la mayor cantidad de predios en amenaza alta son: San Luis II (1486, lo que representa 87,5%), Urbanización Calimio (893, lo que representa 70,8%), Jorge Eliécer Gaitán (826, lo que representa 80%), y Petecuy etapa I, II y III (1120 para el primero, 1030 para el segundo y 771 para el tercero). La suma de las tres etapas de Petecuy suman un total de 2921 predios en amenaza alta, lo que representa el 41% de todos los predios que se encuentran expuestos en grado de amenaza alta por inundación pluvial. (Tabla 47. y Figura 47).

Finalmente, de acuerdo con los resultados obtenidos, 5 barrios cuentan con predios en amenaza alta no mitigable, estos son: Marroquín III, Laguna del Pondaje, José Manuel Marroquín II, Villablanca y Los Lagos. En el caso del barrio Marroquín III, el 100% de sus predios expuestos se encuentran en amenaza alta no mitigable.





Figura 47. Distribución de la cantidad de predios por barrio expuestos ante la amenaza de inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014

De las 84342 personas expuestas ante la amenaza por inundación pluvial en la zona oriental de la zona urbana de Santiago de Cali, el 50% se encuentran en amenaza alta (42404 personas), el 17% en amenaza media (14171 personas), el 31% en amenaza baja (26128 personas) y el 2% en amenaza alta no mitigable (Tabla 48 y Figura 48).



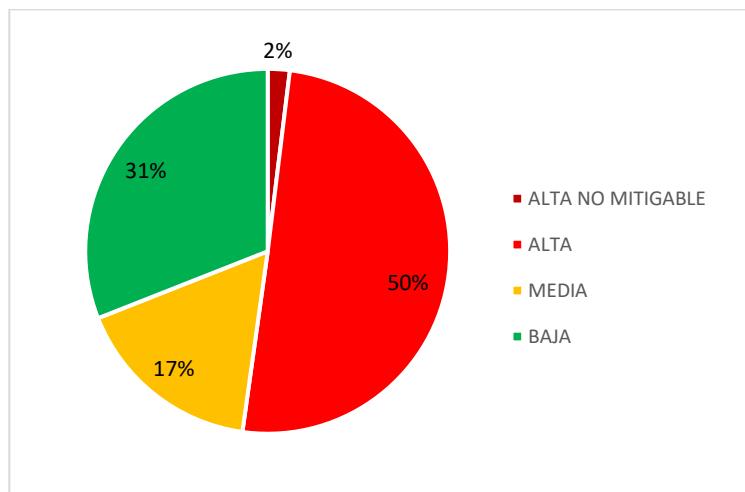


Tabla 48. Población expuesta ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali

GRADO DE AMENAZA	ZONA URBANA
	CANTIDAD POBLACIONAL
ALTA NO MITIGABLE	1639
ALTA	42404
MEDIA	14171
BAJA	26128
TOTAL	84905

Fuente: elaboración propia datos del DANE 2018 y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, POT 2014

Figura 48. Distribución porcentual de la población expuesta ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia datos del DANE 2018 y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, POT 2014

Las 84342 personas expuestas están representadas espacialmente en seis comunas: Comuna 5, 6, 7, 13 ,15 y 16. La Comuna 6 presenta el mayor número de población expuesta con 59283 personas (el 70,2% de la totalidad de la población expuesta, está concentrada en esta comuna), 41954 están en amenaza alta, 6566 en amenaza media y 10763 en amenaza baja (Tabla 49 y Figura 49).



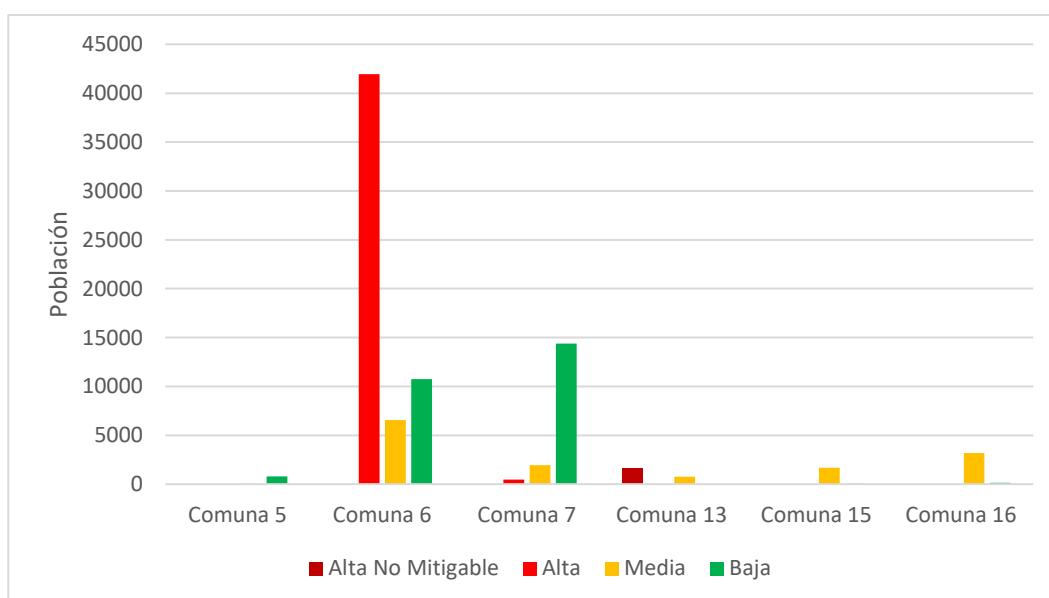


Tabla 49. Población expuesta por comunas ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali

COMUNAS	GRADOS DE AMENAZA – POBLACIÓN				TOTAL
	Alta No Mitigable	Alta	Media	Baja	
Comuna 5			42	796	838
Comuna 6		41954	6566	10763	59283
Comuna 7		450	1938	14383	16771
Comuna 13	1639		764		2403
Comuna 15			1690	43	1733
Comuna 16			3171	143	3314
TOTAL	1639	42404	14171	26128	84342

Fuente: elaboración propia datos del DANE 2018 y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, POT 2014

Figura 49. Distribución de la población expuesta por comunas ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia datos del DANE 2018 y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, POT 2014

La Comuna 13 es la única comuna que cuenta con población expuesta ante un grado de amenaza alta no mitigable por inundación pluvial. De 2403 personas



aproximadamente expuestas, 1639 se encuentran en amenaza alta no mitigable (68,2% en la comuna y el 2% del total de la población expuesta). (Tabla 49 y Figura 49).

Teniendo como referencia la Tabla 50 y la Figura 50, en total existen 110 equipamientos colectivos expuestos ante la amenaza por inundación pluvial. El equipamiento de educación es el más distintivo con el mayor número de elementos. Entre estos destacan principalmente escuelas, colegios, e instituciones públicas y privadas que ofrecen educación preescolar, educación básica y educación media vocacional.

Tabla 50. Cantidad de equipamientos colectivos expuestos ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali

EQUIPAMIENTOS	GRADOS DE AMENAZA				TOTAL
	Alta No Mitigable	Alta	Media	Baja	
Educación		39	6	31	76
Mixto	1	8	4	2	15
Bienestar Social		2	3	3	8
Culto			4		4
Salud		1	1	1	3
Cementerio				1	1
Recreación				1	1
Recreación				1	1
Cultura		1			1
TOTAL	1	51	18	40	110

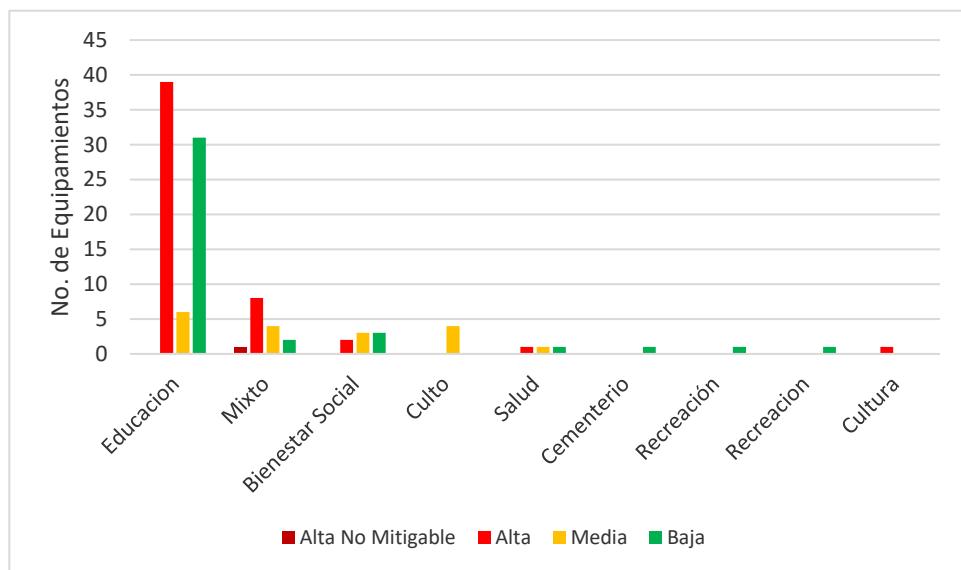
Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014

De los 76 equipamientos de educación, 39 se encuentran en amenaza alta (equivalente al 49,4%), 6 en amenaza media (7,6%) y 31 en amenaza baja (39,2%). Seguidamente, encontramos los equipamientos de carácter mixto con 15 elementos expuestos y el único con un (1) equipamiento en grado de amenaza alta no



mitigable, los demás se distribuyen en 8 equipamientos en alta, 4 en media y 2 en baja; de la misma manera, existen 8 equipamientos expuestos de bienestar social, 2 alta, 3 en media y 3 en baja; después, 4 equipamientos de culto (los 4 en amenaza media); y 3 equipamientos de Salud, 1 en amenaza alta, 1 en media y 1 en baja.

Figura 50. Distribución de los equipamientos colectivos expuestos ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014

En cuanto a las redes vitales tenidas en cuenta para la caracterización de los elementos expuestos por inundación pluvial, la red de alcantarillado presenta la mayor cantidad de metros lineales expuestos con 142671,5 m, de los que 72172,4 m están en amenaza alta, 33314 m en media, 35259,6 m en baja y finalmente, 1925,5 m en alta no mitigable. Seguidamente, se encuentra la red vital de vías (los tipos de vías tenidas en cuenta son tal y como se referencian en el geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – IDESC, del Departamento Administrativo de Planeación de Cali: vía arteria principal, vías arteria secundaria, vía colectora y vía local), con 91107,1 m expuestas ante la amenaza de inundación





pluvial, 45833,1 m en amenaza alta (4349 m están en vías arterias principales correspondientes a tramos de la Av. Ciudad de Cali y la Kra 7), 22174 m en amenaza media, 22742,3 m en amenaza baja y 357,7 m en amenaza alta no mitigable.

Finalmente, existen 86873 m de redes de acueducto, 47211,8 m se encuentran en amenaza alta mitigable, 18742,3 m en media, 20574,7 m en baja y por último, 344,2 m en alta no mitigable (Tabla 51 y Figura 51).

Tabla 51. Longitud (en metros) de las líneas vitales expuestas ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
ALTA NO MITIGABLE	357,7	344,2	1925,5
ALTA	45833,1	47211,8	72172,4
MEDIA	22174	18742,3	33314
BAJA	22742,3	20574,7	35259,6
TOTAL	91107,1	86873	142671,5

Fuente: elaboración propia con información de EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, POT 2014

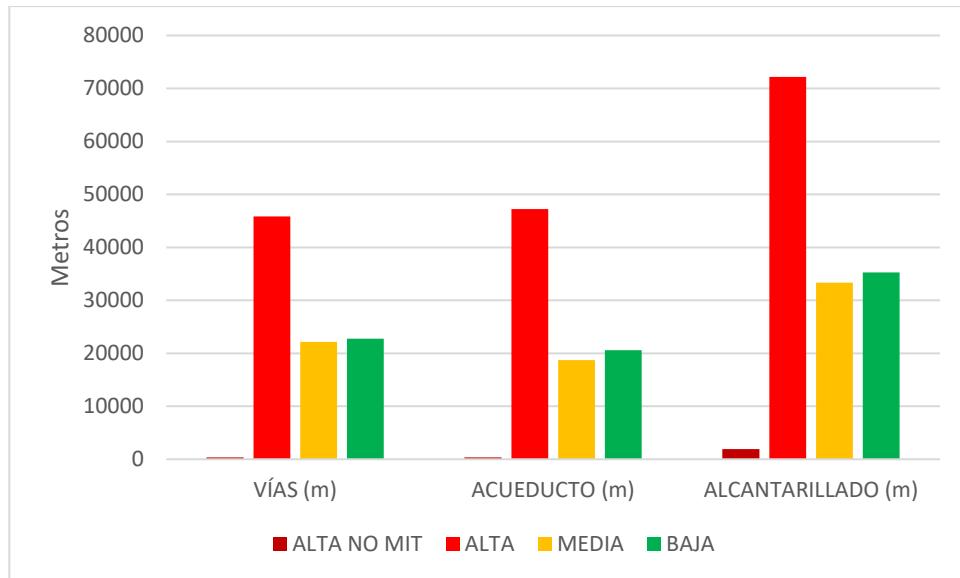
En la Figura 52, se evidencia el mapa de zonificación de la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali. Hay un total de 13587 predios que se encuentran expuestas ante esta amenaza, 84.342 personas y un total de 30 barrios concentrados principalmente en el nor-oriente de la ciudad, aunque hay porciones concentradas en el oriente y sur del área urbana de Santiago de Cali.

De acuerdo con la Tabla 52, el área total de amenaza por inundación pluvial es de 333,75 ha, en el que la amenaza alta, representa el valor más significativo con 166,61 ha (el 49,92%), seguido de la categoría de amenaza baja con 84,55 ha, la amenaza media con 65,54 ha, y finalmente, la amenaza alta no mitigable con 17,05 ha (representado en el 5%).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	244 de 733



Figura 51. Distribución de las líneas vitales expuestas ante la amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con información de EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, POT 2014

Tabla 52. Discriminación por área de los niveles de amenaza por inundación pluvial de acuerdo con el POT 2014 para Santiago de Cali

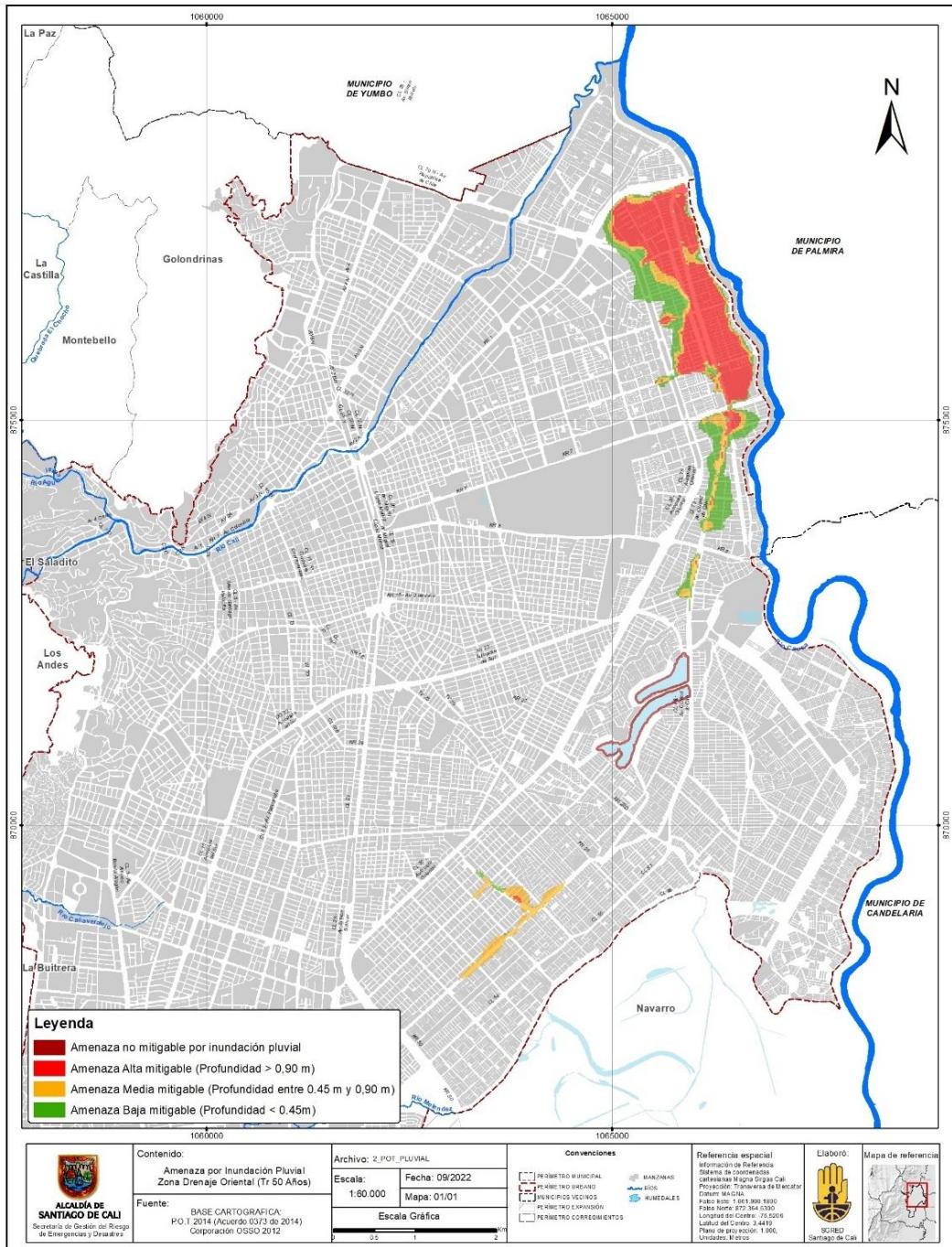
GRADO DE AMENAZA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
AMENAZA ALTA NO MITIGABLE	17,05	5,11
ALTA	166,61	49,92
MEDIA	65,54	19,64
BAJA	84,55	25,33
TOTAL	333,75	100,00

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014

En Anexo 5, se evidencia la matriz, tablas y gráficas, insumos utilizados para la caracterización por inundación pluvial.



Figura 52. Distribución espacial del área de amenaza por inundación pluvial en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: Departamento Administrativo de Planeación, IDESC – Alcaldía de Santiago de Cali –
IDESC, POT 2014

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	246 de 733



4.1.4.3. Estudio: “Estudio de riesgo por inundación, y la propuesta de mitigación para las áreas vecinas al Proyecto Plan Jarillón de Cali”.

El estudio tuvo como objetivo principal la determinación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo por inundación en las áreas vecinas al proyecto Plan Jarillón de Cali, causados por los desbordamientos del río Cauca (en los corregimientos del Hormiguero y Navarro), el río Cali (en su margen derecha) y el canal interceptor sur (en su margen izquierda) en un periodo de retorno de 100 años. Este estudio complementó los resultados obtenidos del estudio realizado por la (Royal HaskoningDHV, 2013), respecto a la zonificación de la amenaza por inundación del río Cauca bajo el supuesto de que el Jarillón que recorre aproximadamente 26 km en su paso por el área urbana de Santiago de Cali colapse en unos puntos específicos.

El estudio se realizó a una escala básica (1:5000) y fue por medio del Convenio interadministrativo No. 040 entre Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC y el Observatorio Sismológico y Geofísico del Sur Occidente Colombiano de la Universidad del Valle en el año 2014. Comprendió tres (3) comunas y once (11) barrios en la zona urbana, y dos (2) corregimientos den la zona rural. Por la zona urbana, el barrio Brisas de los Álamos (zona norte) y Brisas del Limonar (zona sur) de la Comuna 2, Ciudad 2000 de la Comuna 16 y los barrios Ciudadela Comfandi y el Caney de la Comuna 17. En el área rural la vereda El Estero en el corregimiento de Navarro y el área de expansión en el corregimiento del Hormiguero.





De acuerdo con el cruce de información espacial de los elementos expuestos y los diferentes grados de amenaza del mencionado estudio, a continuación, se describen los resultados obtenidos:

Las construcciones en la zona rural y predios en la zona urbana se encuentran en mayor proporción expuestas en un grado de amenaza alta, con 1234 construcciones para la primera (88%) y 3557 predios para la segunda (66%). En amenaza media hay 73 construcciones en la zona rural (5%) y 1210 en la zona urbana (22%). En amenaza baja existen 93 construcciones en la zona rural (7%) y 645 en la zona urbana (23%) (Figura 53, Figura 54, Figura 55 y Tabla 53).

Figura 53. Distribución porcentual de los predios urbanos ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal interceptor sur.

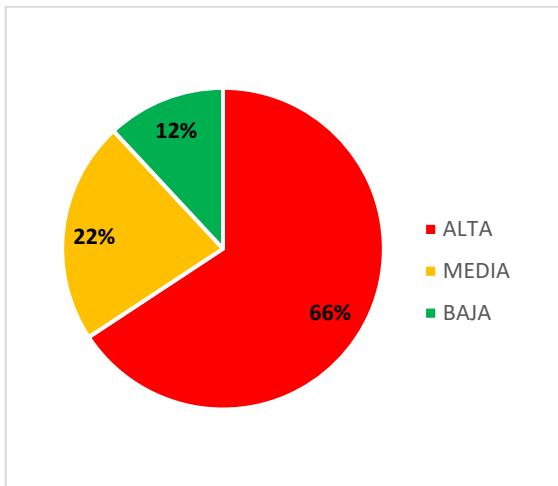
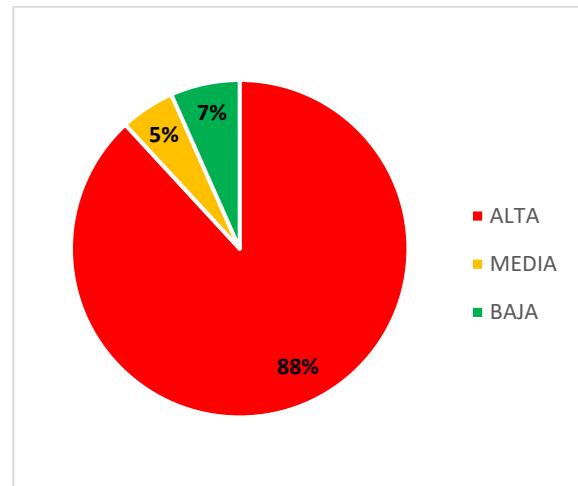


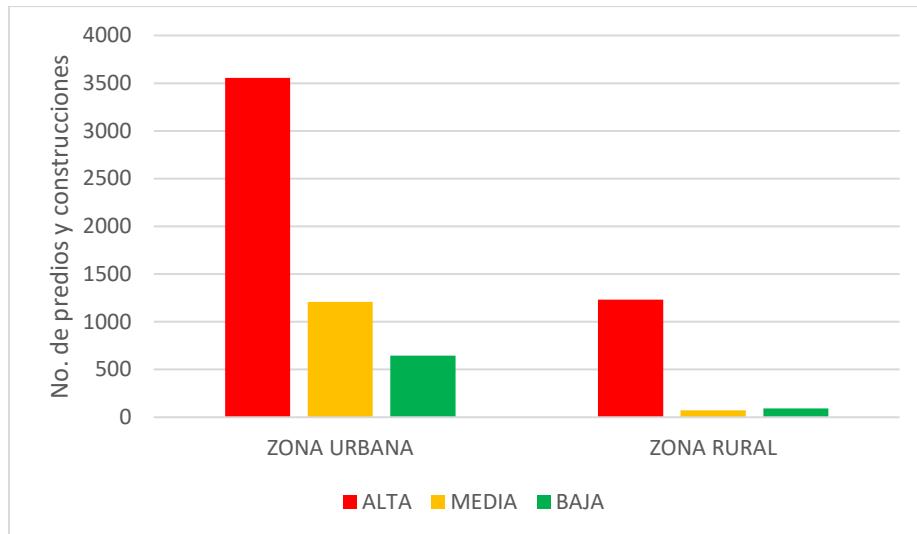
Figura 54. Distribución porcentual de las construcciones rurales ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal interceptor sur.



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022



Figura 55. Distribución de la cantidad de predios urbanos y construcciones rurales expuestas ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal interceptor sur.



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

Tabla 53. Número de predios expuestos ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal interceptor sur.

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	CANTIDAD DE PREDIOS (URBANO) Y CONSTRUCCIONES (RURAL)		TOTAL
	ZONA URBANA	ZONA RURAL	
ALTA	3557	1234	4791
MEDIA	1210	73	1283
BAJA	645	93	738
TOTAL	5412	1400	6812

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

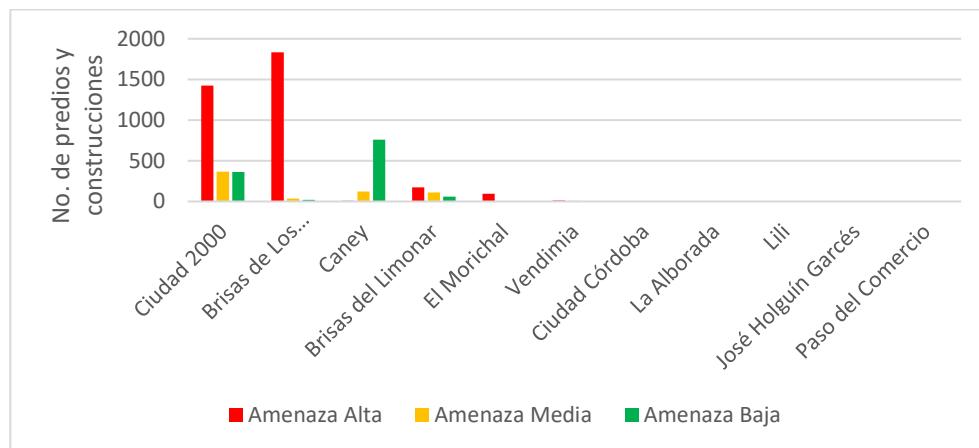
Dentro de la zona urbana, se encuentran 11 barrios que presentan exposición ante la amenaza por inundación de la margen derecha del río Cali y la margen izquierda y del canal interceptor sur. Los más representativos ordenados de mayor a menor



en cuanto a cantidad de predios expuestos son: Ciudad 2000 con un total 2157, Brisas de los Álamos con 1889 y el Caney 890. Sin embargo, en el barrio Brisas de los Álamos y Ciudad 2000 los predios se encuentran principalmente en un grado de amenaza alta, 1832 para el primero (porcentualmente equivale al 97%) y 14256 para el segundo respectivamente (66,1%). Por su parte, en el barrio Caney, aunque existe una cantidad considerable de predios expuestos, el grado de amenaza más distintivo al que se ven expuestas es el bajo con 761 (equivalente al 85,5%). Seguido de 121 (13,6%) en amenaza media y 8 (0,9%) en alta.

Aunque los barrios Brisas del Limonar y Morichal no cuentan con una gran cantidad de predios expuestos ante amenaza por inundación (comparándolo con los tres barrios mencionados en el párrafo anterior), en estos existe un total de 380 en amenaza alta y media que merecen ser mencionados. En el caso del primero, hay un total de 342 predios expuestos, 173 se encuentran en amenaza alta y 110 en amenaza media. Por su parte, en El Morichal todos los 97 predios están en amenaza alta (Figura 56 y Tabla 54).

Figura 56. Distribución de la cantidad de predios por barrio ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022





Tabla 54. Cantidad de predios por barrio expuestas ante la amenaza por inundación pluvial y fluvial del río Cauca, río Cali y Canal interceptor sur.

BARRIOS	GRADO DE AMENAZA			TOTAL
	Amenaza Alta	Amenaza Media	Amenaza Baja	
Brisas de Los Álamos	1832	36	21	1889
Brisas del Limonar	173	110	59	342
Caney	8	121	761	890
Ciudad 2000	1426	368	363	2157
Ciudad Córdoba	5			5
El Morichal	97			97
José Holguín Garcés	1			1
La Alborada	1		3	4
Lili			2	2
Paso del Comercio	1			1
Vendimia	13	10	1	24
TOTAL	3557	645	1210	5412

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación de Cali -IDESC, catastro 2022

Por su parte, en la zona rural hay un total de 1400 elementos estructurales expuestos. En mayor medida estos se encuentran en la zona de expansión con 1185 construcciones (lo que representa el 85% del total de todos los elementos expuestos), 1025 se encuentran en amenaza alta, 68 en amenaza media y 92 en amenaza baja. En el corregimiento de Navarro hay un total de 128 construcciones (todos en amenaza alta), y en el Hormiguero un total de 87 construcciones (81 en amenaza alta, 5 en amenaza media y 1 en amenaza baja).

Se destaca que los 1400 elementos estructurales expuestos, 1234 se encuentran categorizados en amenaza alta (88,1%), 73 construcciones están en amenaza media (5,2%), y finalmente, hay 93 construcciones en amenaza baja (6,6%) (Tabla 55 y Figura 57).



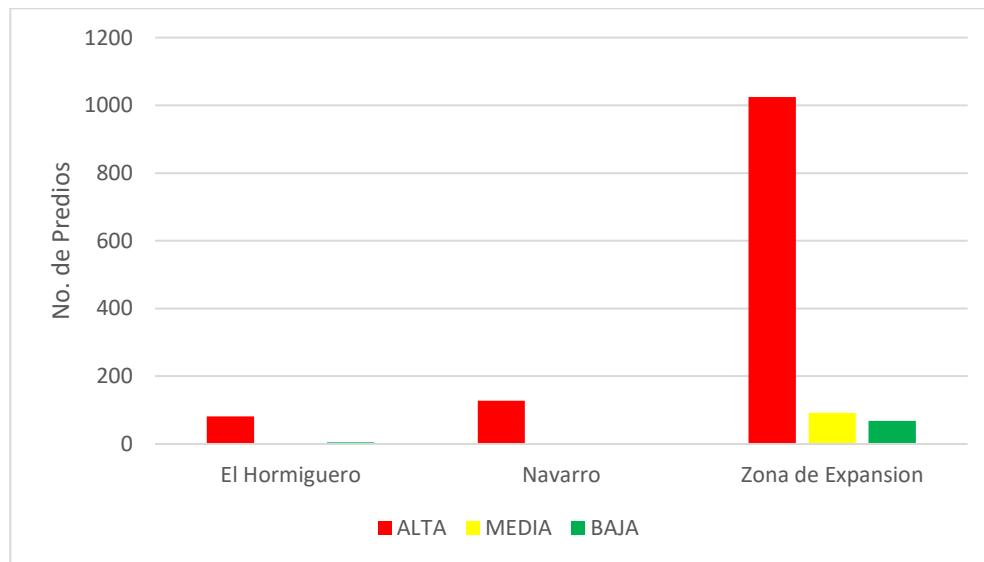


Tabla 55. Cantidad de construcciones por corregimientos expuestas ante la amenaza por inundación fluvial del río Cauca, río Cali y Canal interceptor sur.

CORREGIMIENTOS Y ZONA DE EXPANSIÓN	GRADO DE AMENAZA			TOTAL
	Amenaza Alta	Amenaza Media	Amenaza Baja	
Navarro	128	0	0	128
El Hormiguero	81	5	1	87
Zona de Expansión	1025	68	92	1185
TOTAL	1234	73	93	1400

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

Figura 57. Distribución de la cantidad de construcciones por barrio ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación de Cali, catastro 2022

En cuanto a la población expuesta y de acuerdo con la Tabla 56, Figura 58 y Figura 59, existe un estimado de 26718 personas, en el que, la mayor proporción se



encuentra ubicada en la zona urbana con 23905 personas y 2813 personas aproximadas en la zona rural.

Tabla 56. Población expuesta ante la amenaza de inundación, del río Cauca, río Cali y Canal

Interceptor Sur

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	ZONA URBANA	ZONA RURAL			TOTAL
		Centros Poblados	Manzana Rural (DANE)	Zona de Expansión	
ALTA	14937	223	199	1900	17259
MEDIA	6485	0	0	0	6485
BAJA	2483	491	0	0	2974
TOTAL	23905	714	199	1900	26718

Fuente: elaboración propia con datos de OSSO – Univalle, 2015 y DANE 2018

Figura 58. Distribución porcentual de la población urbana expuesta ante la amenaza de inundación – áreas vecinas Proyecto Plan Jarillón

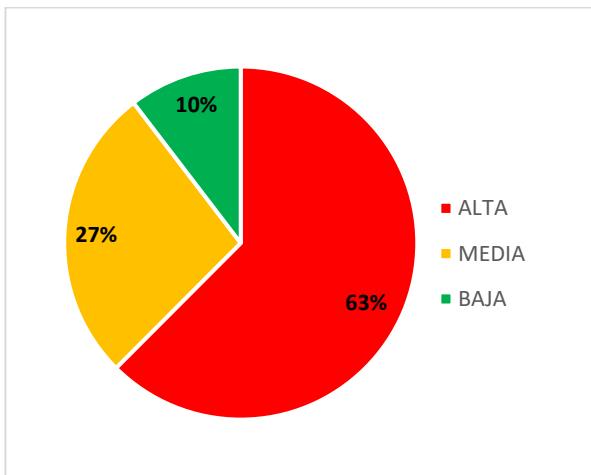
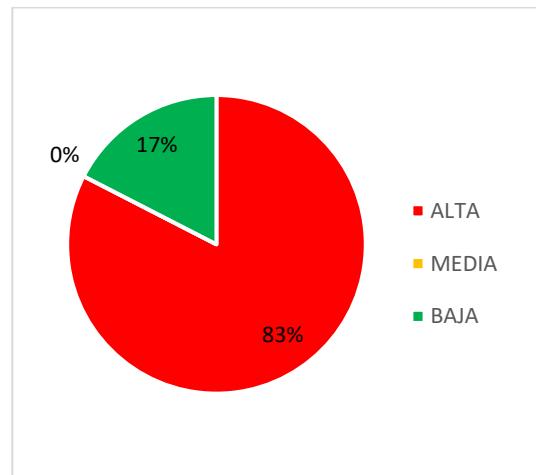


Figura 59. Distribución porcentual de la población rural expuesta ante la amenaza de inundación – áreas vecinas Proyecto Plan Jarillón



Fuente: elaboración propia con datos de OSSO – Univalle, 2015 y DANE 2018

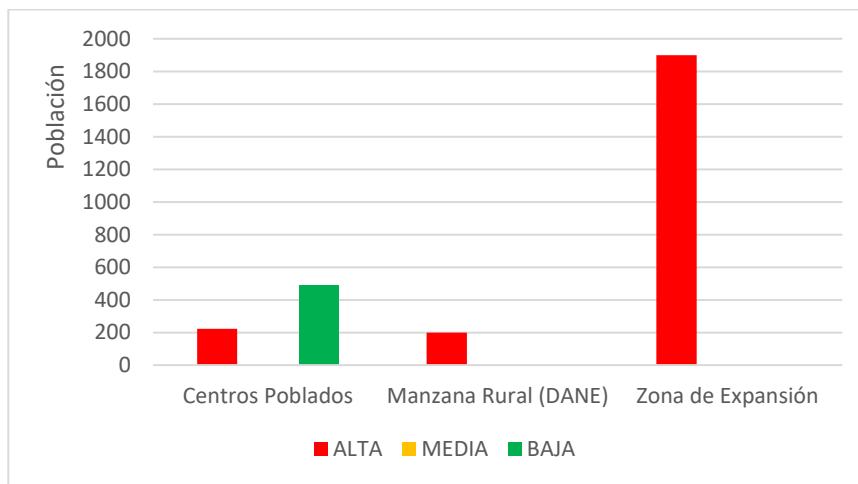
De las 23905 personas expuestas en la zona urbana, la mayoría se encuentra en grado de amenaza alta con 14937 (equivalente al 63%), ubicados principalmente en



los barrios Brisas de los Álamos (barrio con alta densidad poblacional), Ciudad 2000 y Brisas del Limonar. 6485 personas (el 27%) se encuentran en amenaza media y 2483 personas (el 10%) en amenaza baja. Respecto a la caracterización de la población expuesta en la zona rural, arrojó un total de 2813 personas, de la cuales 2322 se encuentran en amenaza alta (equivalente al 82,55%), y 491 personas en amenaza baja. en amenaza media no se encontraron elementos corporales expuestos.

Se destaca que la información de población rural se tomó del geoportal del DANE (Departamento Nacional de Estadística - DANE, 2018), En el centro poblado el Estero (vereda del corregimiento de Navarro), hubo un total de 714 personas expuestas ante la amenaza de inundación del río Cauca. Sobre las manzanas rurales (definidas en el DANE, 2018) hubo un total de ocho (8), discriminadas entre el corregimiento de Navarro y Hormiguero, todas están en grado de amenaza alta (199 personas), y finalmente la zona de expansión urbana arrojó un total de 1900 personas, todas categorizadas en amenaza alta (Tabla 56).

Figura 60. Distribución de la población discriminada en la zona rural ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur



Fuente: elaboración propia con datos de OSSO – Univalle, 2015 y DANE 2018





Para la zona urbana, se realizó una discriminación por comunas, las cuales se referencian en las Tabla 57 y Figura 61. En las Comunas 2 y 16 se encuentran la mayor cantidad de personas expuestas ante el grado de amenaza alta y media por inundación de este estudio. De las 8573 personas expuestas de la Comuna 2, 8.468 están en amenaza alta (98%). En el caso de la Comuna 16 la distribución de las personas expuestas no está concentrada hacia un solo grado de amenaza; sin embargo, la mayoría se encuentra en amenaza alta con 5475 personas aproximadamente (49,5%) y en amenaza media hay 3542 personas (32%). Resaltan las 2.905 personas expuestas en amenaza media de la Comuna 17.

Tabla 57. Cantidad de la población urbana expuesta por comunas ante la amenaza de inundación, del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur

COMUNAS	GRADO DE AMENAZA			TOTAL
	Alta	Media	Baja	
Comuna 2	8468	38	67	8573
Comuna 6	595			595
Comuna 11	0			0
Comuna 15	375			375
Comuna 16	5475	3542	2049	11066
Comuna 17	24	2905	367	3296
TOTAL	14937	6485	2483	23905

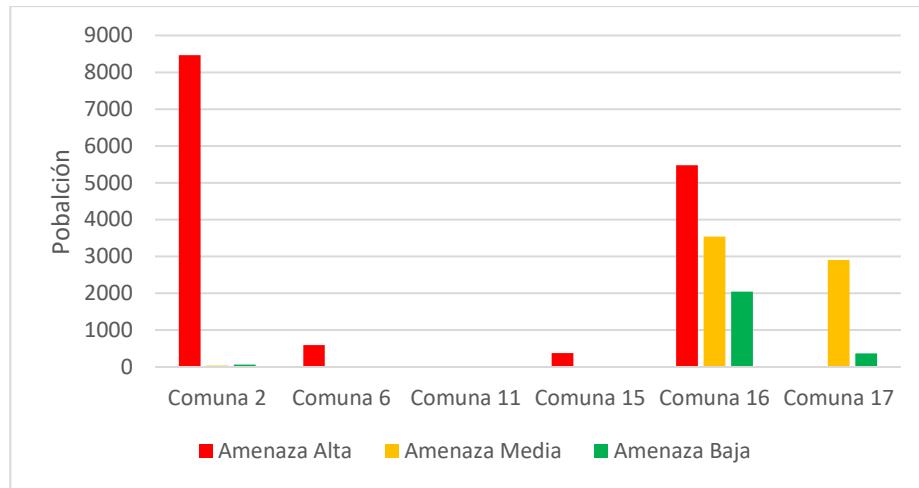
Fuente: elaboración propia con datos de OSSO – Univalle, 2015 y DANE 2018

En la Figura 62; Error! No se encuentra el origen de la referencia. y Tabla 58, se muestran los equipamientos colectivos que se encuentran expuestos ante la amenaza por inundación pluvial y fluvial. Son en total 14 elementos: 6 de educación, 4 de bienestar social, 3 de culto y 1 de carácter mixto. de los 14 equipamientos expuestos por el área de afectación del presente estudio, 11 están en amenaza alta: 6 de educación, 3 de bienestar social, 1 de culto y 1 mixto.



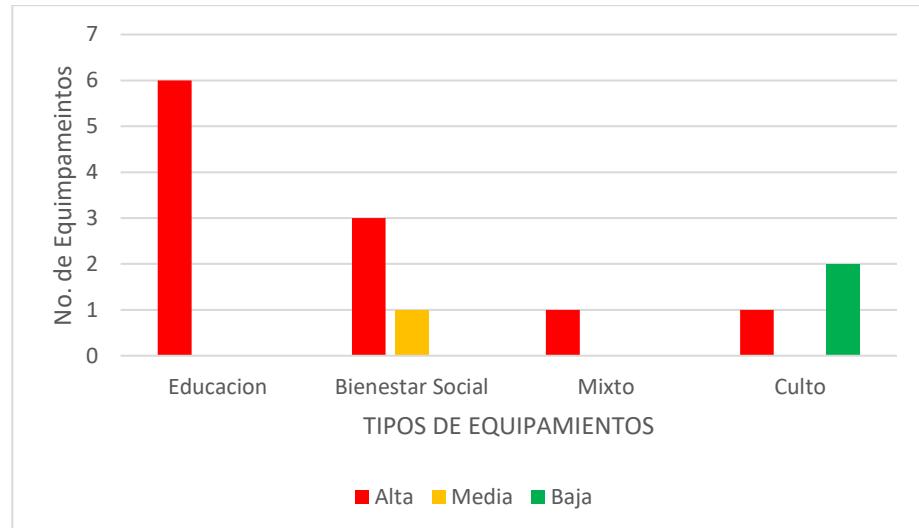


Figura 61. Distribución de la cantidad de la población urbana expuesta por comunas ante la amenaza de inundación, del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur



Fuente: elaboración propia con datos de OSSO – Univalle, 2015 y DANE 2018

Figura 62. Distribución de los equipamientos colectivos expuestos ante el grado de amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur.



Fuente: elaboración propia con datos de OSSO – Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación – IDESC, POT 2014



Tabla 58. Cantidad de Equipamientos Colectivos expuestos ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur.

EQUIPAMIENTOS	GRADOS DE AMENAZA			TOTAL
	Alta	Media	Baja	
Educación	6			6
Bienestar Social	3	1		4
Mixto	1			1
Culto	1		2	3
TOTAL	11	1	2	14

Fuente: elaboración propia con datos de OSSO – Univalle, 2015 y el Departamento Administrativo de Planeación – IDESC, POT 2014

En el caso de los equipamientos de educación que se encuentran expuestos en amenaza alta, corresponden a liceos infantiles y escuelas que ofrecen educación preescolar ubicadas en el barrio Brisas de los Álamos, Brisas del Limonar y Ciudad 2000, y una institución pública de educación básica media vocacional en el barrio Brisas de los Álamos.

Por su parte, los 4 equipamientos de bienestar social en amenaza alta son 4 hogares infantiles del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar dedicados a prestar servicios de atención a la primera infancia y todos están ubicados en el barrio Brisas de los Álamos.

Los resultados de la caracterización de las líneas vitales expuestas ante la amenaza por inundación pluvial y fluvial en las zonas vecinas del Proyecto Plan Jarillón manejan el mismo comportamiento de los dos estudios anteriores, en el que, la red de alcantarillado es la que presenta la mayor cantidad de metros lineales expuestos. En este caso concreto, 124704,8 m de redes de alcantarillado están expuestas, distribuidas en 774484,2 m en amenaza alta, 17864,6 m en amenaza media y 29356 en amenaza baja.



Respecto a las vías, hay 96613,4 m de exposición, en el que 71609,3 están en amenaza alta (74,1%), 10462,6 m en media (10,8%) y 14.541,5 en baja (15%). De las vías expuestas en amenaza alta, 16.357,3 m equivalen a vías arterias principales (principalmente a lo equivalente a varios tramos de la Carrera 50 y unos tramos de la Avenida Ciudad de Cali con calle 42 y 25), 7.120,3 m a vías arterias secundarias, 13482 m a vías locales y 3076,1 m a vías colectoras.

Finalmente, en el caso de la red de acueducto hay un total 71264,9 m de exposición ante la amenaza por inundación, distribuidas en 50355,6 m en amenaza alta (70,7%), 8439,6 m en media (11,8%) y 12469,7 m en baja (17,5%). (Tabla 59 y Figura 63).

Tabla 59. Longitud (en metros) de las líneas vitales expuestas ante la amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur

GRADO DE AMENAZA	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
ALTA	71609,3	50355,6	77484,2
MEDIA	10462,6	8439,6	17864,6
BAJA	14541,5	12469,7	29356
TOTAL	96613,4	71264,9	124704,8

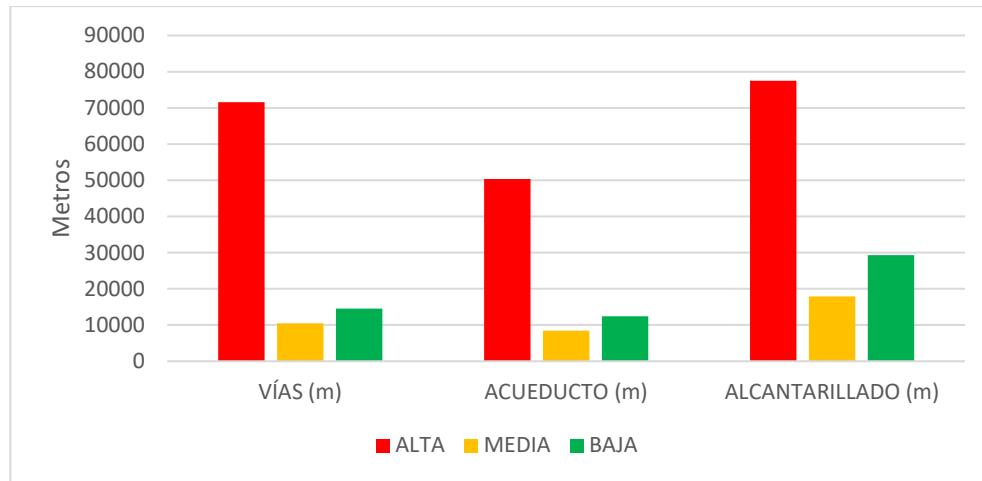
Fuente: elaboración propia con información de EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, POT 2014

En la Figura 64, se muestra la zonificación de la amenaza por inundación de la margen derecha del río Cauca, del tramo del río Cali y Canal Interceptor Sur para un periodo de retorno de 100 años.





Figura 63. Distribución de las líneas vitales expuestas ante la amenaza por inundación del río Cauca, del río Cali y del Canal Interceptor Sur.



Fuente: elaboración propia con información de EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali, POT 2014

Teniendo en cuenta la Tabla 60, el área total de la amenaza por inundación de este estudio sobre el territorio de Santiago de Cali es de 1348,3 ha, en el que la mayor concentración está en la zona rural con 1187,6 ha (equivalente al 88,1%), y en la zona urbana hay un total de 160,8 ha (11,9%).

Tabla 60. Niveles de amenaza por inundación del río Cauca, río Cali y Canal interceptor sur, discriminada por áreas en Santiago de Cali

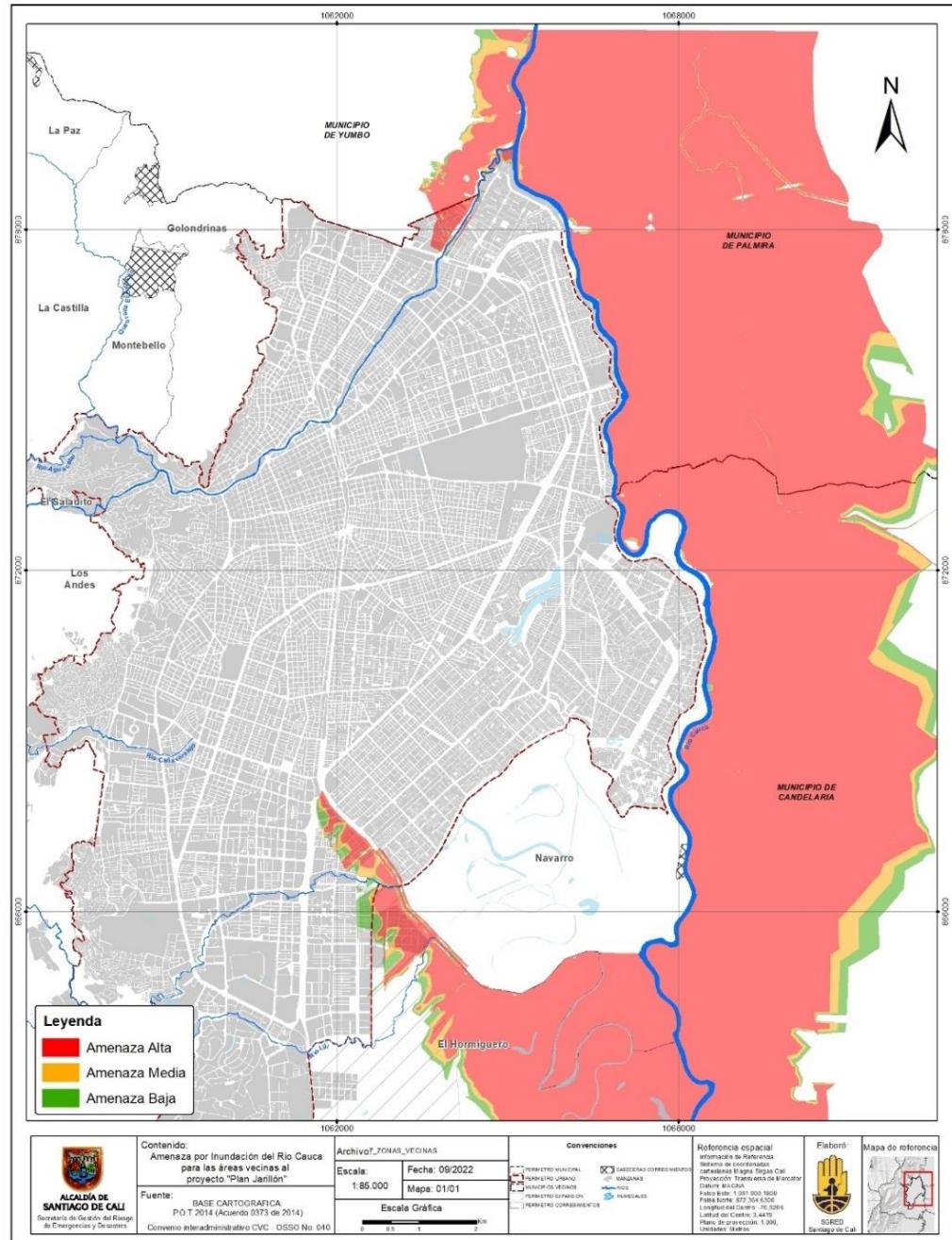
GRADO DE AMENAZA	ÁREA (ha) ZONA URBANA	ÁREA (ha) ZONA RURAL	TOTAL (ha)
ALTA	87,54	1134,65	1222,19
MEDIA	28,73	27,54	56,28
BAJA	44,51	25,35	69,86
TOTAL	160,78	1187,55	1348,33

Fuente: elaboración propia con información del OSSO-Univalle, 2015



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Figura 64. Distribución espacial del área de inundación fluvial y pluvial del río Cauca, río Cali y Canal Interceptor Sur – Zonas vecinas al proyecto Plan Jarillón.



Fuente: Observatorio Geofísico y Sismológico del Sur Occidente Colombiano – OSSO y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, 2015



Tanto en la zona urbana como en la zona rural, la categoría más significativa es la amenaza alta, 54,4% en la zona urbana (87,5 ha) y el 95,5% en la zona rural (1134,7 ha). Por su parte, la amenaza media representa en la zona urbana el 17,87% (28,7 ha) y en la zona rural el 2,3% (27,5 ha), y finalmente, la amenaza baja 27,7% (44,5 ha).

En el Anexo 6 se evidencia la matriz, tablas y gráficas, insumos utilizados para la caracterización por inundación en la Zonas Vecinas al proyecto Plan Jarillón.

4.1.4.4. Estudio de riesgo a detalle por inundaciones pluviales y fluviales en los ríos Cali-Aguacatal”.

Este estudio fue elaborado a una escala detallada (1:2000) por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y el Observatorio Sismológico y Geofísico del Sur Occidente Colombiano (OSO) de la Universidad del Valle en 2020. Para la descripción de la caracterización de los elementos expuestos ante la amenaza por inundación fluvial y pluvial del río Cali y Aguacatal en su paso por la zona urbana, se cita los datos de los resultados definitivos del estudio para las variables de construcciones, población y equipamientos colectivos. En el caso de las redes vitales, el equipo de trabajo que participó en el desarrollo del Ajuste y Actualización del presente Plan de Gestión del Riesgo de Desastres realizó el cruce espacial con la información disponible que se encontraba más actualizada.

En la Tabla 61 se evidencia el número de construcciones expuestas en amenaza alta y media ante inundación en el área de influencia del río Cali y Aguacatal en la zona urbana de Santiago de Cali. El total es de 2364 construcciones expuestas, 871 están en amenaza alta y 1493 en amenaza media, lo que corresponde al 63% y 37%, respectivamente (Figura 65 y Figura 66). En el área de influencia del río Cali

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 261 de 733
--	------------------------------	----------------------



se identificaron un total 2298 construcciones (809 en exposición alta y 1489 en exposición media ante amenaza por inundación), por su parte, en el área de influencia del río Aguacatal, los resultados del estudio arrojaron un total de 66 construcciones expuestas (62 en exposición alta y 4 en exposición media ante amenaza por inundación).

Tabla 61. Número de construcciones que se encuentran en exposición alta y media ante la amenaza por inundación en el área de influencia de los ríos Cali y Aguacatal

GRADO DE AMENAZA	ZONA URBANA
	NÚMERO DE CONSTRUCCIONES
ALTA	871
MEDIA	1493
TOTAL	2364

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Figura 65. Distribución porcentual de las construcciones expuestas ante el fenómeno de inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali

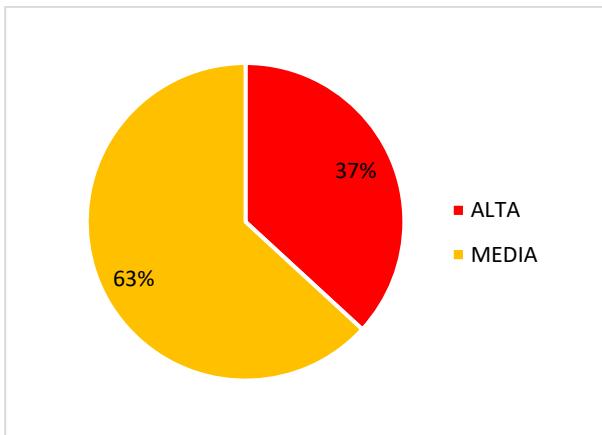
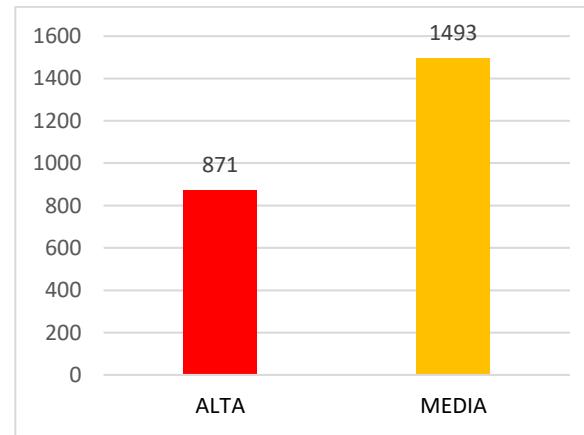


Figura 66. Distribución de las construcciones expuestas ante el fenómeno de inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

En la Tabla 62 y la Figura 67, se evidencian los barrios con mayor cantidad de construcciones en exposición alta y media ante inundación son: Brisas de los



Álamos con 873 construcciones en amenaza alta y 543 en amenaza media (el 59.9% del total de las construcciones en amenaza alta y media están en este barrio); seguidamente, se encuentra el barrio Ciudad de los Álamos con 282 construcciones en amenaza alta y 50 construcciones en amenaza media (lo que porcentualmente corresponde al 14% del total de las construcciones).

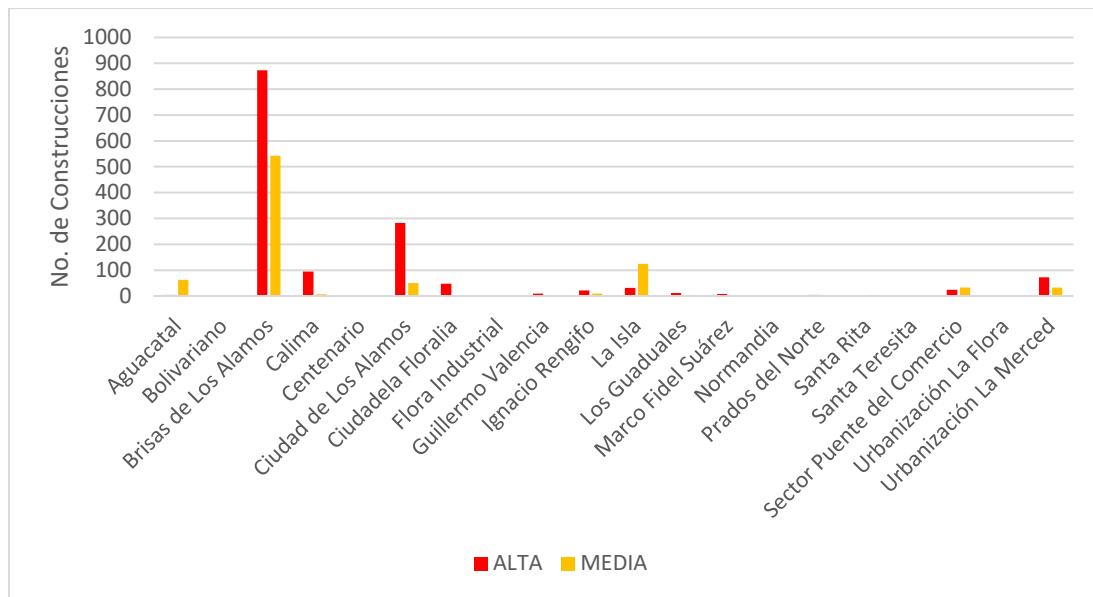
Tabla 62. Número de construcciones por barrio que se encuentran en exposición alta y media ante el fenómeno de inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali

BARRIOS	GRADOS DE AMENAZA		TOTAL
	ALTA	MEDIA	
Aguacatal	4	62	66
Bolivariano	2		2
Brisas de Los Álamos	873	543	1416
Calima	95	7	102
Centenario	2		2
Ciudad de Los Álamos	282	50	332
Ciudadela Floralia	48	1	49
Flora Industrial	2		2
Guillermo Valencia	9		9
Ignacio Rengifo	21	9	30
La Isla	31	124	155
Los Guaduales	11	4	15
Marco Fidel Suárez	8		8
Normandía		2	2
Prados del Norte	4		4
Santa Rita	1	4	5
Santa Teresita	3		3
Sector Puente del Comercio	24	33	57
Urbanización La Flora	1		1
Urbanización La Merced	72	32	104
TOTAL	1493	871	2364

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020



Figura 67. Distribución del número de construcciones por barrio que se encuentran expuestos ante el fenómeno de inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Finalmente, están los barrios La Isla, Urbanización La Merced y Calima. Para el primer barrio mencionado hay un total de 155 construcciones en amenaza alta y media por inundación, la mayoría (el 80%), están en amenaza media (124 construcciones), el otro restante está en amenaza alta (31 construcciones, lo que corresponde al 20%). Con respecto al barrio Urbanización La Merced, la situación es de 104 construcciones en amenaza alta y media, 72 están en amenaza alta y 32 en amenaza media. En el caso del barrio Calima, el mayor porcentaje de las construcciones se encuentran en amenaza alta (93,1%), 95 construcciones, y el otro restante está en amenaza media, 7 construcciones.

De los 5 barrios con mayor número de construcciones en amenaza alta y media por inundación, cuatro de ellos se encuentran presentes en la Comuna 2 y uno en la Comuna 4.





Se resalta que, con excepción del barrio La Isla, Sector Puente del Comercio y Aguacatal, el grado de amenaza alta es el que predomina en las construcciones al interior de todos los demás barrios expuestos.

Para el análisis de la exposición corporal, desde el estudio se realizó la encuesta a nivel de edificación (viviendas en exposición alta y media ante amenaza por inundación inundación); sin embargo, hubo situaciones en las que no se permitió el ingreso a la vivienda o no se atendió al personal in situ.

De acuerdo con la Tabla 63 y la Figura 68, un aproximado de 1570 personas se encuentran en exposición alta y media ante el fenómeno de inundación. 1502 (95,7%) personas corresponde al área de influencia del río Cali (611 personas están en amenaza alta y 891 personas están en amenaza media) y 68 personas (4.3%) al área de influencia del río Aguacatal (de los cuales 59 personas se encuentran en amenaza alta y 9 en amenaza media).

Se destaca que la población que se encuentra en el área de influencia por inundación del río Aguacatal, la mayoría está en amenaza alta, 59 personas de 68 personas encuestadas. Por el contrario, en el área de influencia del río Cali, la población encuestada se encuentra mayoritariamente en amenaza media, 891 personas de 1502 personas encuestadas.

De acuerdo con los resultados del estudio, el 57,3% (900 personas) de la población encuestada se encuentra en amenaza media y el 42,7% (670 personas) se encuentran en amenaza alta.



Tabla 63. Población expuesta ante el fenómeno de amenaza por inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali

GRADO DE AMENAZA	No. DE HABITANTES		TOTAL
	RÍO CALI	RÍO AGUACATAL	
ALTA	611	59	670
MEDIA	891	9	900
TOTAL	1502	68	1570

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Figura 68. Distribución porcentual de la población expuesta ante el fenómeno de amenaza por inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali

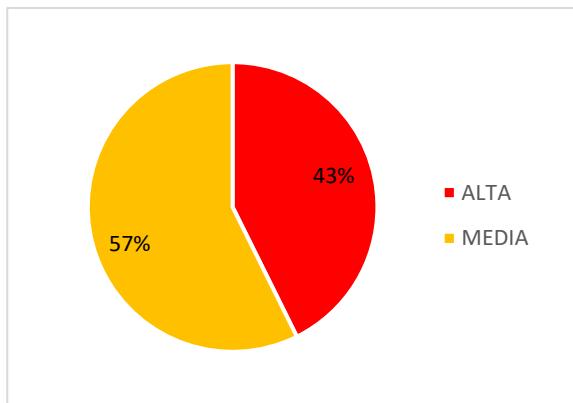
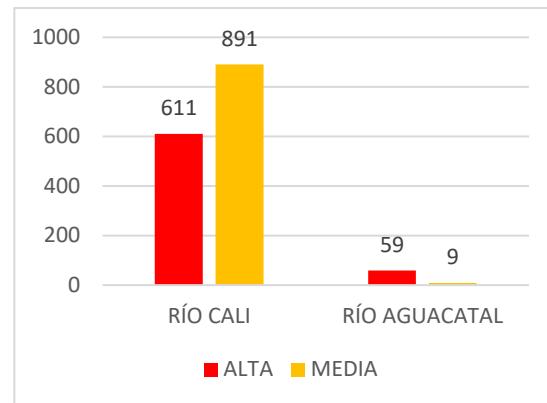


Figura 69. Distribución de la población expuesta ante el fenómeno de amenaza por inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

En lo que concierne a los equipamientos colectivos y al uso predial de las construcciones localizadas en el área de influencia ante la amenaza por inundación de los ríos Cali y Aguacatal, predomina el carácter residencial, con un total de 1944 construcciones en este uso. En exposición alta, 643 construcciones tienen un uso residencial y 115 con uso predial mixto. En exposición media, 1301 construcciones son de uso residencial y 115 de uso mixto. 98 fueron catalogadas como uso



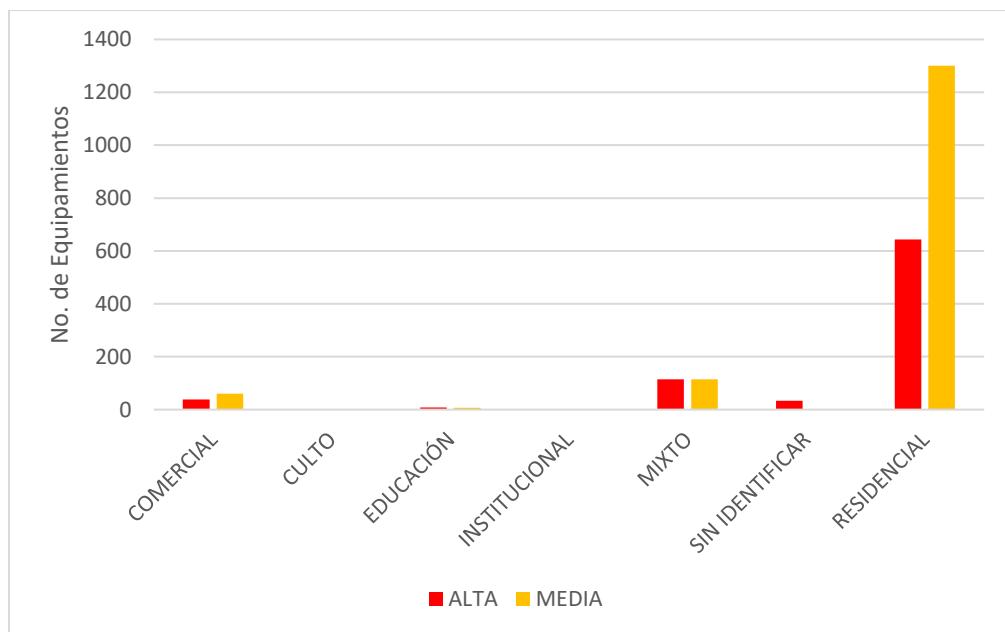
comercial, 15 en el equipamiento de educación, 2 de culto y 2 de carácter institucional (Tabla 64 y Figura 70).

Tabla 64. Número de equipamientos colectivos en exposición alta y media por el fenómeno de inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali

USO DEL SUELO	GRADOS DE AMENAZA		TOTAL
	ALTA	MEDIA	
COMERCIAL	38	60	98
CULTO	1	1	2
EDUCACIÓN	8	7	15
INSTITUCIONAL	1	1	2
MIXTO	115	115	230
SIN IDENTIFICAR	33	2	35
RESIDENCIAL	643	1301	1944
TOTAL	839	1487	2326

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Figura 70. Distribución de la cantidad de equipamientos colectivos en exposición alta y media por el fenómeno de inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020



Finalmente, los resultados de la caracterización de las redes vitales que se encuentran expuestas ante el fenómeno de inundación en el área de influencia de los ríos Cali y Aguacatal son los siguientes: la red de alcantarillado es la que presenta mayor exposición en grados de amenaza alta, media y baja con 138342,9 m, distribuidos en 21576,4 m en grado de amenaza alta, 29314,2 en media y 87452,3 en baja. Entre las líneas vitales de vías y acueducto existe una gran similitud de resultados, la red de acueducto presenta una exposición ante la amenaza por el fenómeno de inundación de 80538,1m, 8724,1 m en el nivel de amenaza alta, 14431m en media y 57428 m en baja.

Por último, la red vial tiene un total de 80465,8 m expuestos ante la amenaza por inundación, en exposición alta hay un total de 8847,6m y en exposición media existen 14034,4m (Tabla 65 y Figura 71).

En la Figura 72, se muestra la zonificación de la amenaza por inundación en el área de influencia de los ríos Cali y Aguacatal en la zona urbana de Santiago de Cali para un periodo de retorno de 100 años.

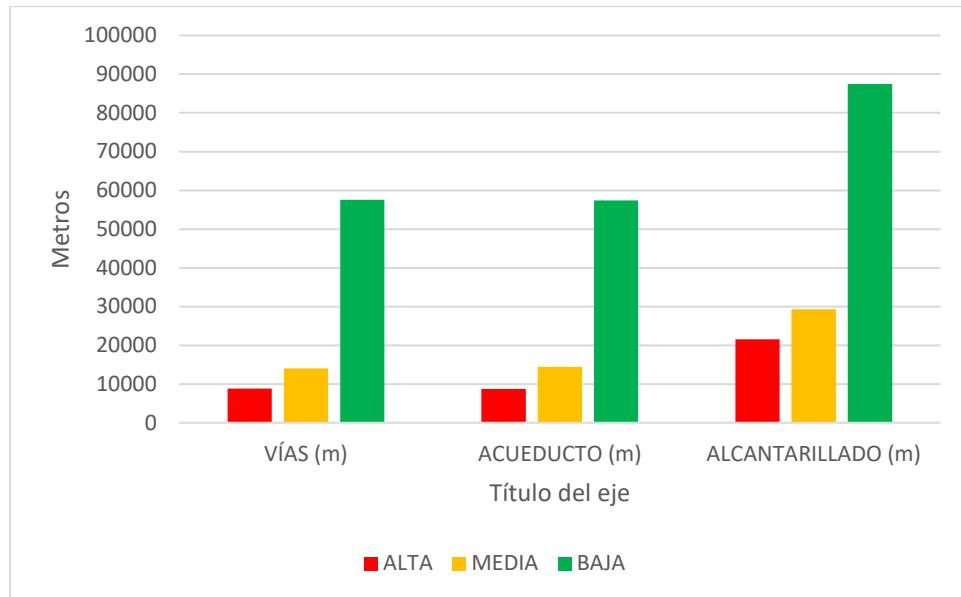
Tabla 65. Líneas vitales (m) expuestas ante la amenaza por inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
ALTA	8847,6	8724,1	21576,4
MEDIA	14034,4	14431	29314,2
BAJA	57583,8	57428	87452,3
TOTAL	80465,8	80583,1	138342,9

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2020, EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - IDESC



Figura 71. Distribución de las líneas vitales (m) expuestas ante la amenaza por inundación de los ríos Cali y Aguacatal en el área urbana de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - IDESC

De acuerdo con la Tabla 66, el área total de amenaza por inundación es 382,23 ha, distribuidas en 90,80 ha en amenaza alta (lo que representa el 23,8% del total de mancha de inundación), en amenaza media hay 73,2 ha (19,2%), y en amenaza baja hay 218,2 ha (57,1%).

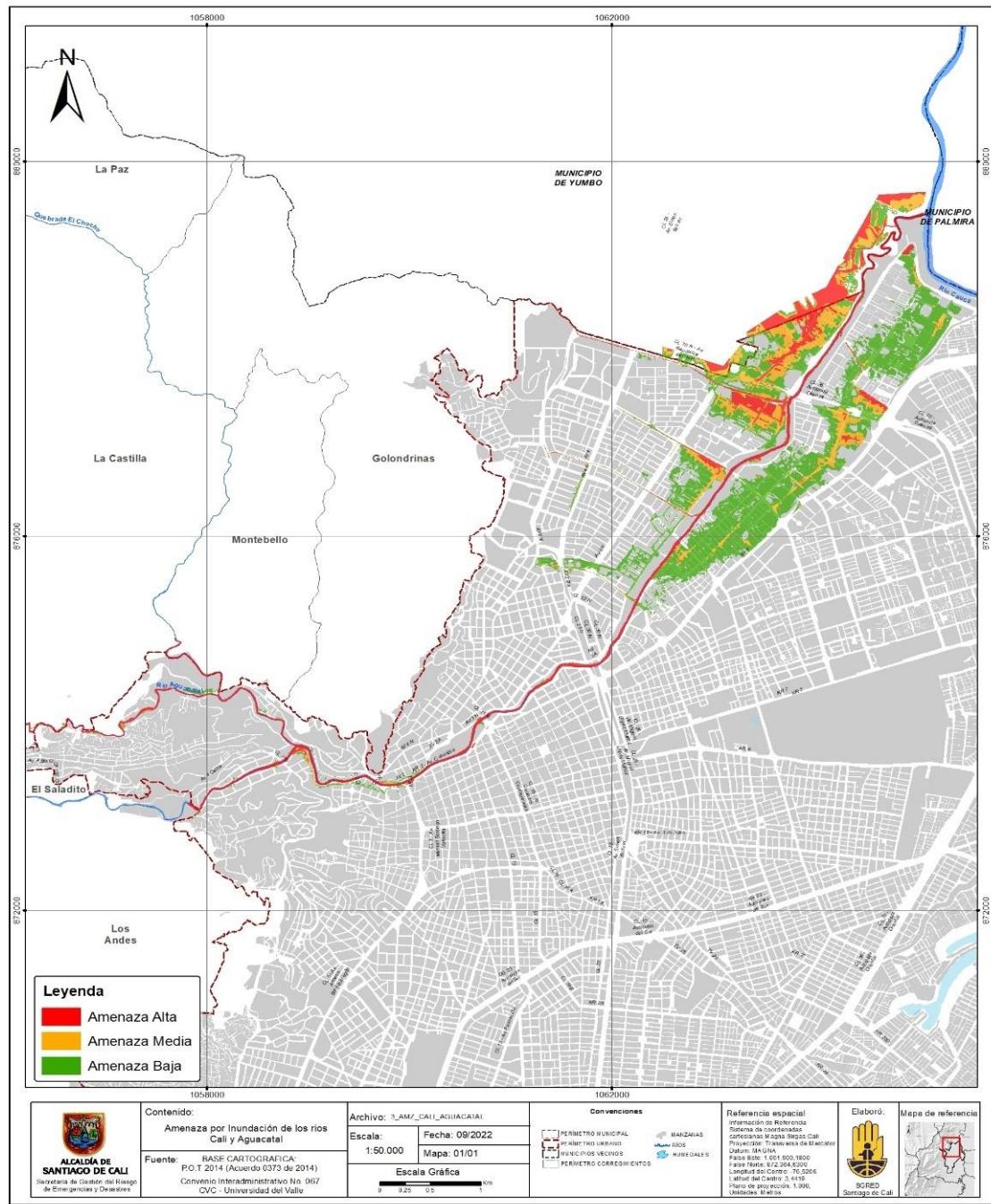
Tabla 66. Niveles de amenaza por inundación en el área de influencia de los ríos Cali y Aguacatal, discriminada por áreas

GRADO DE AMENAZA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
ALTA	90,80	23,76
MEDIA	73,23	19,16
BAJA	218,20	57,08
TOTAL	382,23	100,00

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020



Figura 72. Distribución espacial en el área de influencia por inundación pluvial y fluvial de los ríos Cali y Aguacatal en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del Observatorio Geofísico y Sismológico del Sur Occidente Colombiano – OSSO y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, 2020



4.1.4.5. Estudio de riesgo a detalle por Inundaciones Pluviales y Fluviales en el Río Meléndez”.

Este estudio al igual que el redactado anteriormente -amenaza por inundación fluvial y pluvial del río Cali y Aguacatal-, también hace parte del convenio interadministrativo No. 067 entre la CVC y el OSSO de la Universidad del Valle, (Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano - OSSO Univalle, 2020) . Los resultados de la caracterización de las variables, construcciones, población y equipamientos colectivos que se describen a continuación son los datos del informe final que fue entregado en el Año 2020. La caracterización de las redes vitales fue elaborada por el equipo técnico de trabajo del presente proyecto.

De acuerdo con los resultados de la caracterización del presente estudio, en el área de influencia del río Meléndez, se tienen en total 4400 construcciones expuestas por amenaza alta y media ante una posible eventual inundación de carácter fluvial y pluvial, de estas, el 61,3% (2696 construcciones) se encuentran en exposición alta ante inundación y el 38,7% (1704 construcciones) están en un nivel medio de exposición ante la amenaza por inundación (Tabla 67, Figura 73 y Figura 74).

Tabla 67. Número de construcciones que se encuentran en exposición alta y media ante la amenaza por inundación en el área de influencia del río Meléndez.

GRADO DE AMENAZA	ZONA URBANA NÚMERO DE CONSTRUCCIONES
ALTA	2696
MEDIA	1704
TOTAL	4400

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020



Figura 73. Distribución porcentual de las construcciones expuestas ante inundación en el área de influencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali

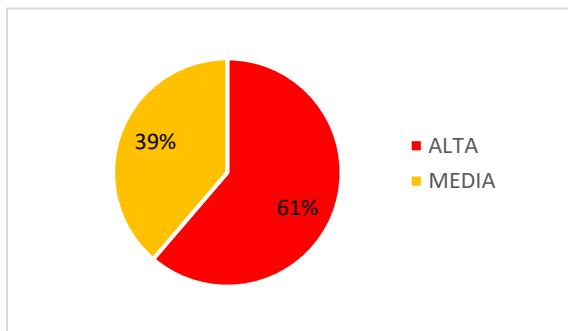
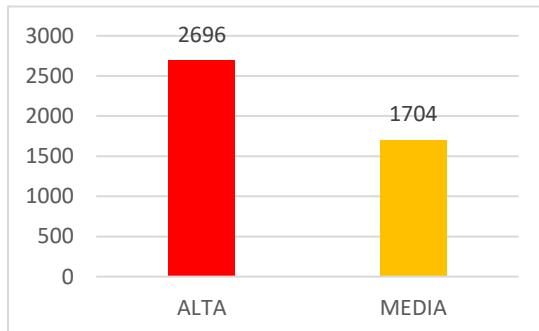


Figura 74. Distribución de las construcciones expuestas ante inundación en el área de influencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

En la Tabla 68 y la Figura 75, se evidencia una cantidad 15 barrios localizados en zonas de amenaza alta y media ante el fenómeno de inundación. Los barrios con los valores más representativos son: Ciudadela Comfandi con un total de 1430 construcciones, 624 están en grado de amenaza alta y 806 en grado de amenaza media; seguidamente, está el barrio Ciudad 2000, con un total de 1342 construcciones, distribuidas en 1267 en grado de amenaza alta y 75 en grado de amenaza media (este es el barrio con la mayor cantidad de construcciones con un grado de amenaza alta, puesto que el 28.8% del total de las construcciones en exposición alta se encuentran en este barrio), y finalmente, están en barrio el Caney con 1085 construcciones, 330 en amenaza alta y 755 en amenaza media.

Se destacan tres puntos en la caracterización de las construcciones por barrio:

1. El 87% de las construcciones que se encuentran en amenaza alta y media por inundación en el área de influencia del río Meléndez están presentes en los tres barrios mencionados (3857 construcciones, 2221 en grado de amenaza alta y 1636 en amenaza media).



2. En el caso de los barrios El Caney y Ciudadela Comfandi, a pesar de tener una gran cantidad de construcciones expuestas (2515 construcciones), el grado de amenaza media es el más predominante con 1561 construcciones.
3. Se destacan los casos de los barrios El Ingenio y Prados del Limonar, que cuentan con 211 construcciones y 146 construcciones expuestas, un alto porcentaje está en grado de amenaza alta, 87% en el caso de El Ingenio (184 construcciones) y el 86% para el barrio Prados del Limonar (126 construcciones).

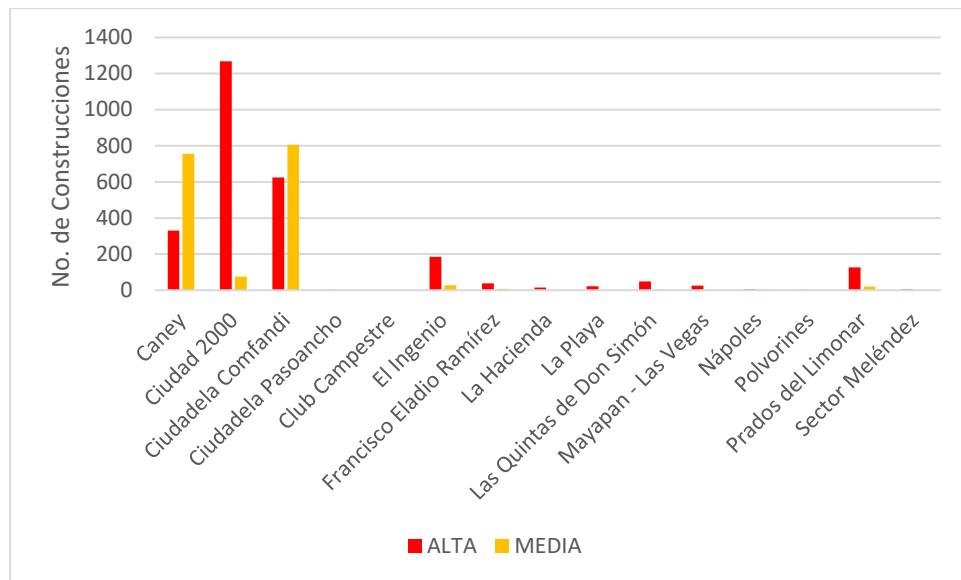
Tabla 68. Número de construcciones por barrio que se encuentran en exposición alta y media ante inundación en el área de influencia del río Meléndez en el área urbana de Santiago de Cali.

BARRIOS	GRADOS DE AMENAZA		TOTAL
	ALTA	MEDIA	
Caney	330	755	1085
Ciudad 2000	1267	75	1342
Ciudadela Comfandi	624	806	1430
Ciudadela Pasoancho	3		3
Club Campestre	1		1
El Ingenio	184	27	211
Francisco Eladio Ramírez	38	7	45
La Hacienda	14	1	15
La Playa	22	1	23
Las Quintas de Don Simón	49	4	53
Mayapan - Las Vegas	25	3	28
Nápoles	5	4	9
Polvorines	3		3
Prados del Limonar	126	20	146
Sector Meléndez	5	1	6
TOTAL	2696	1704	4400

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020



Figura 75. Distribución del número de construcciones por barrio que se encuentran expuestos ante inundación en el área de influencia del río Meléndez en el área urbana de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

La información poblacional de este estudio fue recolectada en campo. Los resultados son los siguientes: el total de personas registradas fue de 3499, en mayor medida estas se encuentran en grado de amenaza alta (3109 personas, lo que corresponde al 89%) y 390 en grado de amenaza media (lo que corresponde al 11% del total de personas registradas en campo) (Tabla 69, Figura 76 y Figura 77).

Tabla 69. Población expuesta ante la amenaza por inundación pluvial y fluvial en el área de influencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA	No. DE HABITANTES	
	RÍO MELÉNDEZ	
ALTA	3109	
MEDIA	390	
TOTAL	3499	

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020



Figura 76. Distribución porcentual de la población expuesta ante la amenaza por inundación en el área de incidencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali

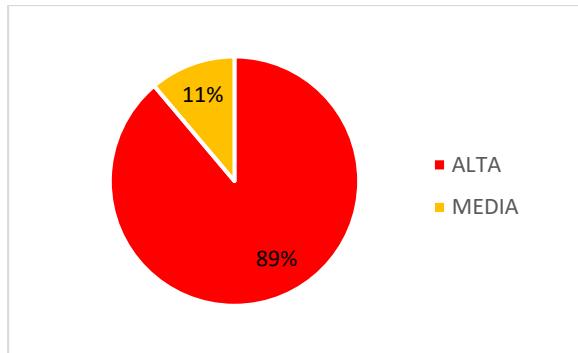
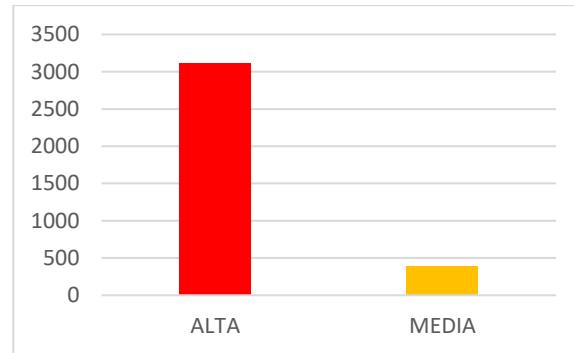


Figura 77. Distribución de la población expuesta ante la amenaza por inundación en el área de incidencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

En lo que concierne al uso predial de las construcciones localizadas en el área de influencia del río Meléndez, predomina el carácter residencial, seguido del uso mixto. En exposición alta, 2459 construcciones tienen un uso residencial y 151 con uso predial mixto. En exposición media, 1559 construcciones son de uso residencial y 90 de uso mixto (Tabla 70 y Figura 78). Las construcciones en uso residencial comprenden el 91.3% del total de todas las construcciones levantadas.

En cuanto a los resultados de la caracterización de las redes vitales que se encuentran expuestas ante el fenómeno de inundación en el área de influencia del río Meléndez, el alcantarillado es la red vital con la mayor longitud de red expuesta con 181723,5 m. En exposición alta y media el total es de 145101,9 m, de los cuales 96256,7 están en amenaza alta y 48845,2 m en amenaza media.



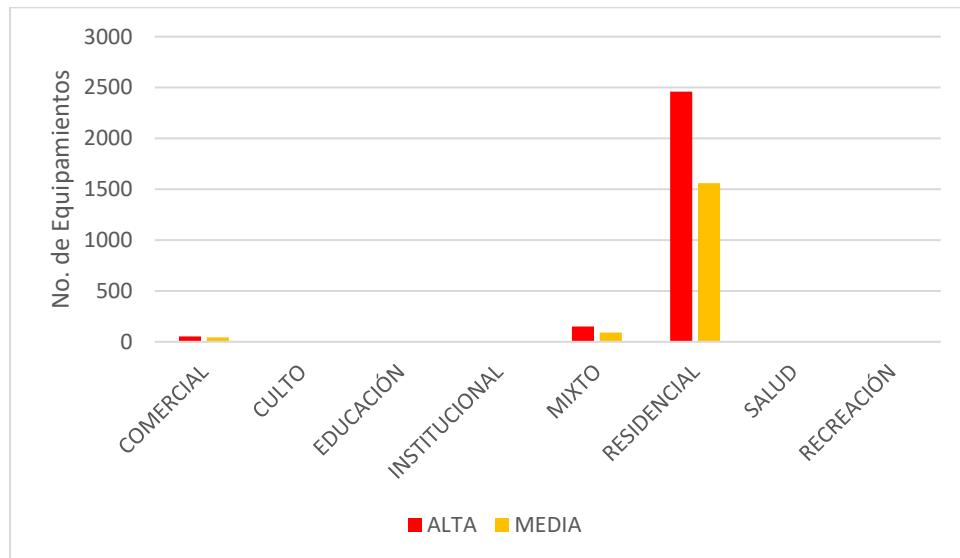


Tabla 70. Número de equipamientos colectivos en exposición alta y media por inundación en el área de influencia del río Meléndez en el área urbana de Santiago de Cali

USO DEL SUELO	GRADOS DE AMENAZA		TOTAL
	ALTA	MEDIA	
COMERCIAL	53	43	96
CULTO	3	1	4
EDUCACIÓN	5	7	12
INSTITUCIONAL	5	1	6
MIXTO	151	90	241
RESIDENCIAL	2459	1559	4018
SALUD	3	0	3
RECREACIÓN	1	0	1
TOTAL	2680	1701	4381

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Figura 78. Distribución de la cantidad de equipamientos colectivos en exposición alta y media por inundación en el área de influencia del río Meléndez en el área urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Por su parte, la red acueducto, cuenta un total de 59618,5 m en exposición alta y media, 36810,6 m en alta y 22807,9 m en media. Las líneas de vías son las que



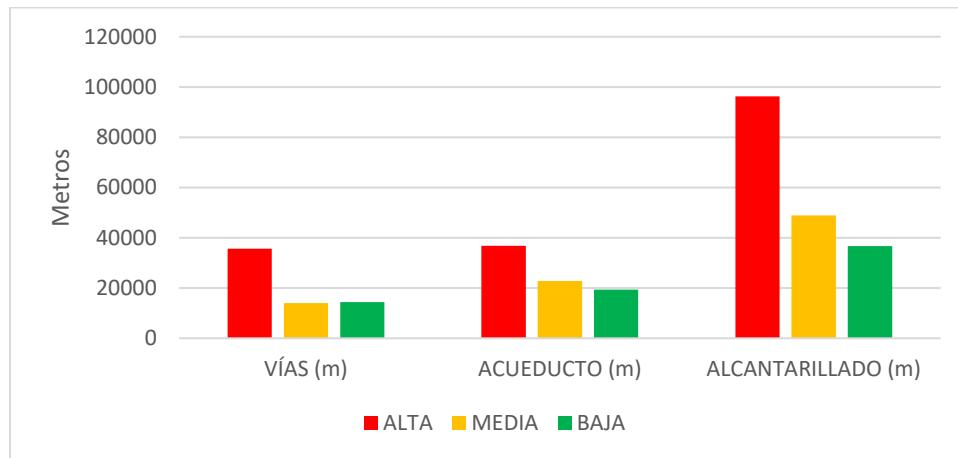
cuentan con menor longitud en exposición ante inundación en comparación con las otras redes mencionadas (Tabla 71 y Figura 79).

Tabla 71. Líneas vitales (m) expuestas ante la amenaza por inundación en el área de influencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
ALTA	35606,8	36810,6	96256,7
MEDIA	14037,2	22807,9	48845,2
BAJA	14439,05	19419,6	36621,6
TOTAL	64083,05	79038,1	181723,5

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2020, EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - IDESC

Figura 79. Distribución de las líneas vitales (m) expuestas ante la amenaza por inundación en el área de influencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali.

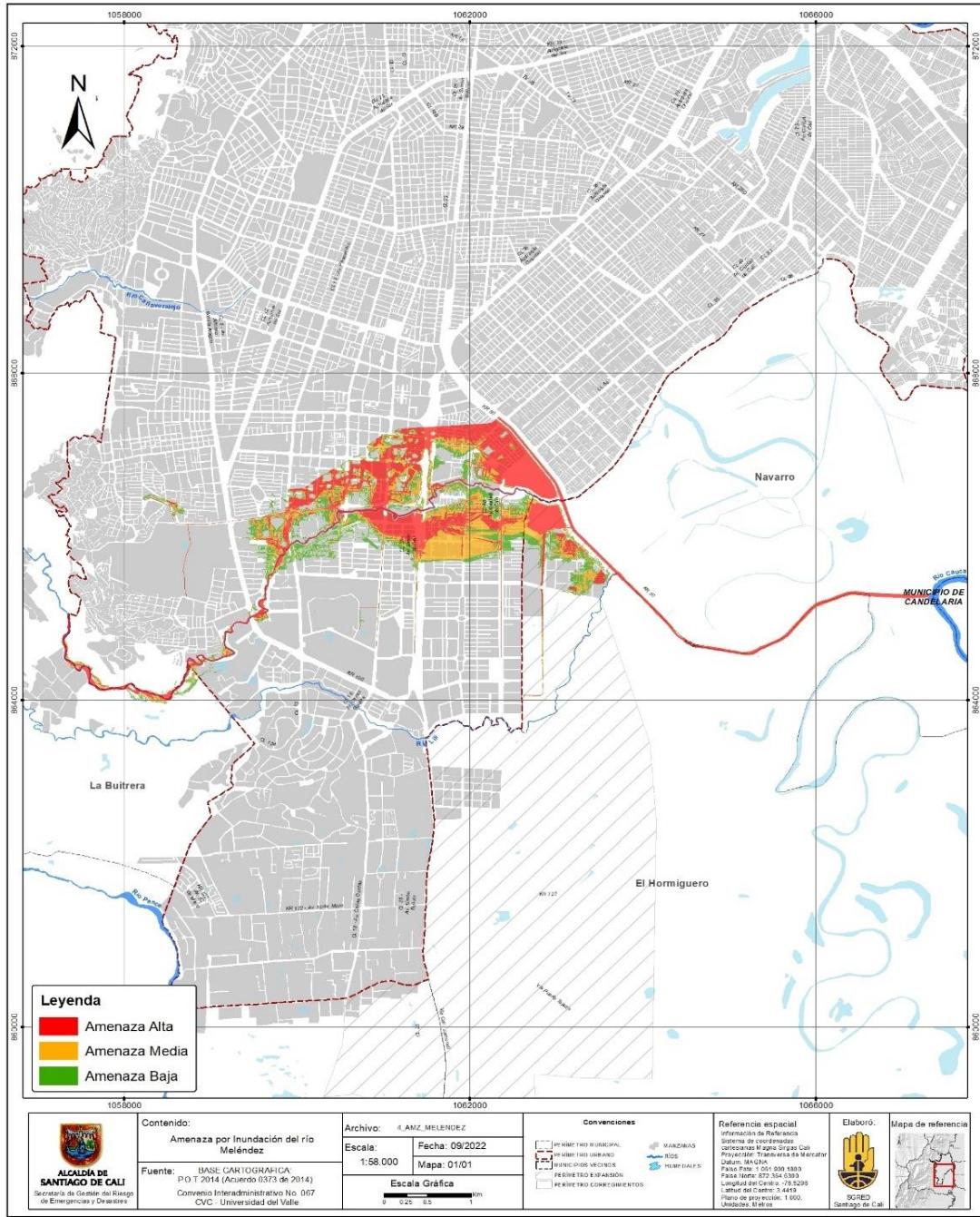


Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2020, EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali

En la Figura 80, se muestra la zonificación de la amenaza por inundación en el área de influencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali para un periodo de retorno de 100 años.



Figura 80. Distribución espacial ante la amenaza por inundación pluvial y fluvial en el área de influencia del río Meléndez en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: Observatorio Geofísico y Sismológico del Sur Occidente Colombiano – OSSO y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, 2020

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	278 de 733



En la Tabla 72, se muestra el área total de la amenaza por inundación fluvial y pluvial del presente estudio. El valor más distintivo es para la amenaza alta con 217,5 ha (lo que representa el 51,8% del área total de la mancha de inundación), seguido de la amenaza media con 103,8 ha (24,7%); finalmente, la amenaza baja con 98,7 ha (23,5%).

Tabla 72. Niveles de amenaza por inundación en la zona de influencia del río Meléndez,
discriminada por áreas

GRADO DE AMENAZA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
ALTA	217,47	51,79
MEDIA	103,78	24,71
BAJA	98,67	23,50
TOTAL	419,91	100,00

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

4.1.4.6. Estudio de riesgo a detalle por Inundación Pluvial y Fluvial en el río Pance

De acuerdo con el estudio realizado en el marco del Convenio interadministrativo 067 entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC & y el Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente colombiano (Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano - OSSO Univalle, 2020), a continuación, se describen los resultados que determinaron la caracterización de los elementos expuestos: corporales, estructurales y funcionales. Como se ha mencionado anteriormente (específicamente con los dos estudios anteriores que también pertenecen al convenio No. 067), se ha tomado de manera completa los datos del informe definitivo del estudio para la caracterización de las variables: construcciones, población y equipamientos colectivos.





La cantidad de construcciones expuestas en amenaza alta y media ante inundación en el área de influencia del río Pance son un total de 6, distribuidas equitativamente en 3 construcciones en grado de amenaza alta y 3 construcciones en grado de amenaza media (Tabla 73).

Tabla 73. Número de construcciones que se encuentran en exposición alta y media ante la amenaza por inundación del área de influencia del río Pance en la Comuna 22 de Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA	ZONA URBANA
	NÚMERO DE CONSTRUCCIONES
ALTA	3
MEDIA	3
TOTAL	6

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

De acuerdo con la Tabla 74, la población expuesta ante una posible inundación es un total de 24 personas, todas estas se encuentran en un grado de amenaza alta.

Tabla 74. Población expuesta ante la amenaza por inundación en el área de influencia del río Pance en la Comuna 22 de Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA	ZONA URBANA
	CANTIDAD POBLACIONAL
ALTA	24
MEDIA	0
TOTAL	24

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Respecto al uso predial de las construcciones y los equipamientos colectivos, el uso del suelo que predomina en el área de influencia ante la amenaza por inundación del río Pance en su zona urbana es el de carácter residencial. Para la amenaza alta, se encuentran 2 construcciones con uso residencial, seguido de 1 edificación con



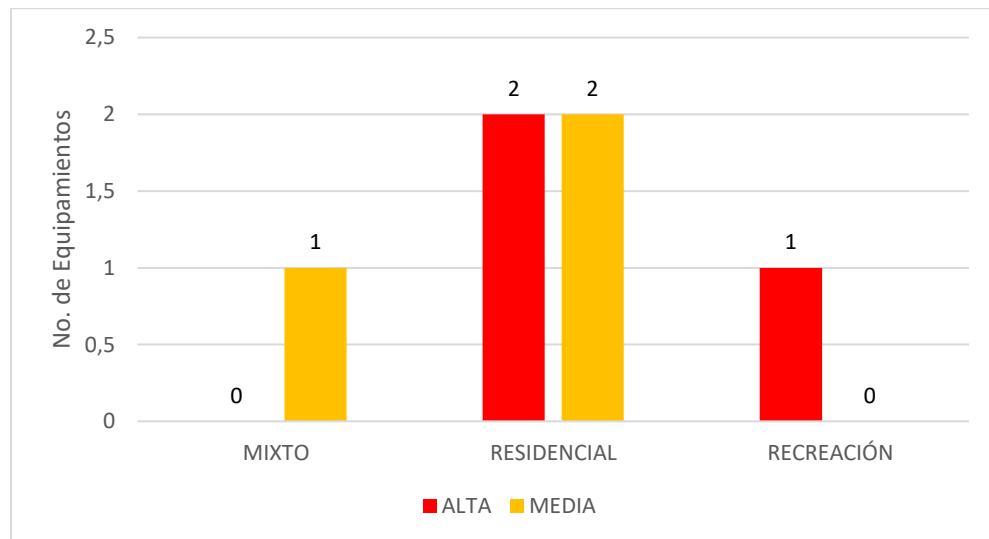
uso predial mixto. En amenaza media por inundación, 2 construcciones son de uso residencial y 1 de uso Recreacional (Tabla 75 y Figura 81).

Tabla 75. Número de equipamientos colectivos en exposición alta y media ante la amenaza por inundación en el área de influencia del río Pance en la Comuna 22 de Santiago de Cali

USO DEL SUELO	GRADOS DE AMENAZA		TOTAL
	ALTA	MEDIA	
MIXTO	0	1	1
RESIDENCIAL	2	2	4
RECREACIÓN	1	0	1
TOTAL	3	3	6

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Figura 81. Distribución de la cantidad de equipamientos colectivos en exposición alta y media ante la amenaza por inundación del río Pance en la Comuna 22 de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

En cuanto al análisis de la caracterización de las redes vitales expuestas ante inundación, el cruce se hizo con información disponible, contándose sólo con información de la red de acueducto para esta zona. Hay un total de 79,1 m de red



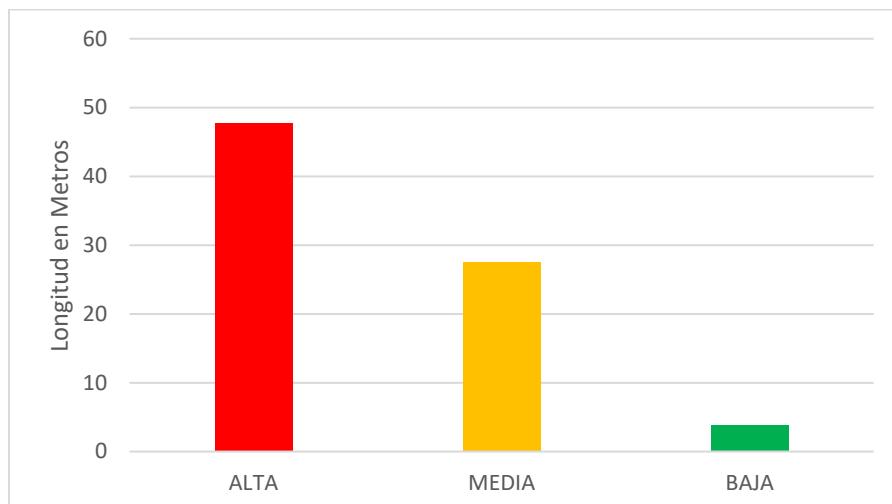
de acueducto en exposición alta media y baja, de los cuales, 47,7 m están en amenaza alta, 27,6 m en amenaza media y 3,8 en amenaza baja (Tabla 76 y Figura 82).

Tabla 76. Líneas vitales (m) expuestas ante la amenaza por inundación en el área de influencia del río Pance en la Comuna 22 de Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA	ACUEDUCTO (m)
ALTA	47,7
MEDIA	27,6
BAJA	3,8
TOTAL	79,1

Fuente: elaboración propia con información suministrada por EMCALI y el OSSO Univalle, 2020

Figura 82. Distribución de las líneas vitales (acueducto) expuestas ante la amenaza por inundación en el área de influencia del río Pance en la Comuna 22 de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con información suministrada por EMCALI y el OSSO Univalle, 2020

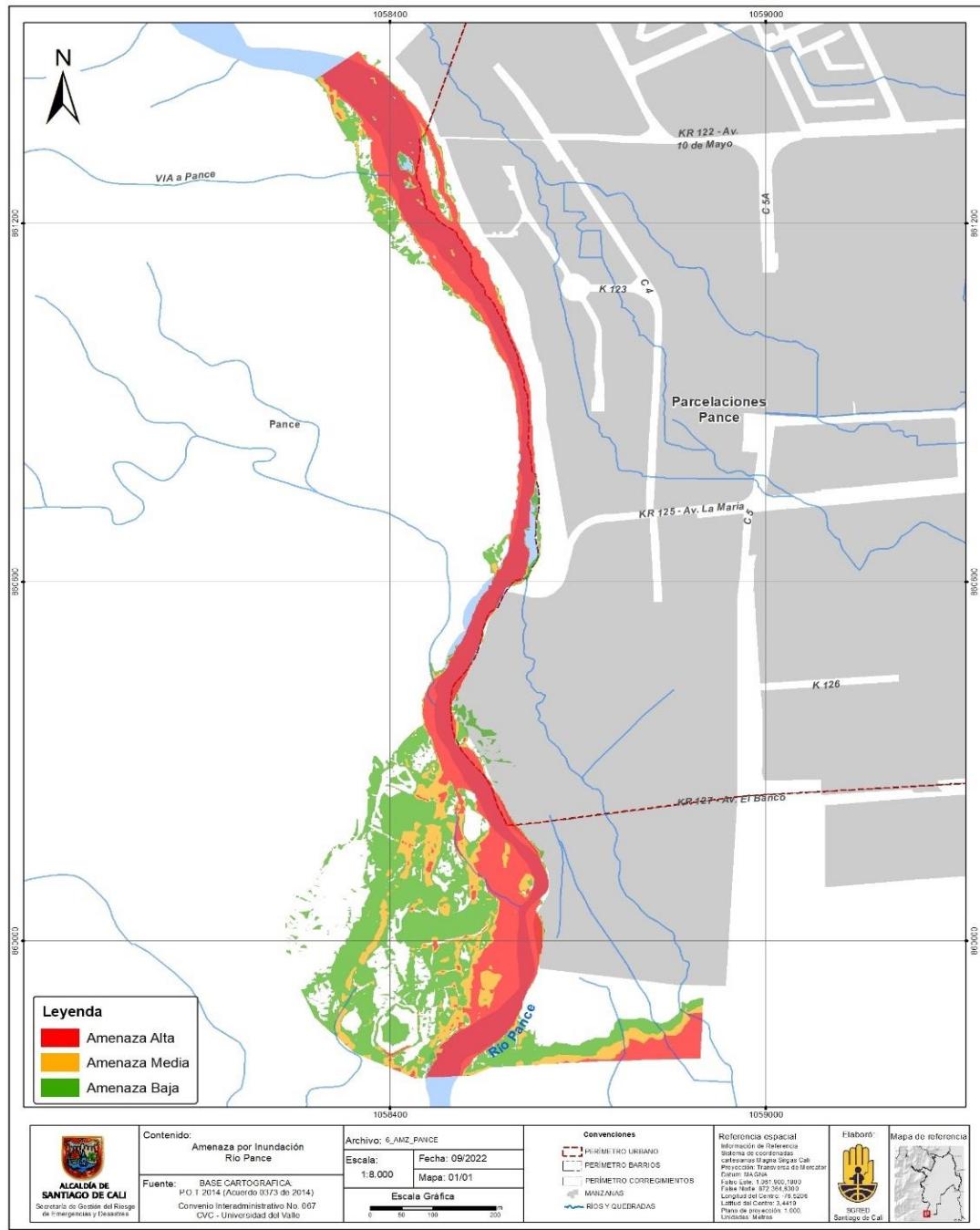
En la Figura 83, se muestra la zonificación de la amenaza por inundación en el área de influencia del río Pance en la comuna 22 de la zona urbana de Santiago de Cali para un periodo de retorno de 100 años.





PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Figura 83. Distribución espacial de la amenaza por inundación pluvial y fluvial en el área de influencia del río Pance en la comuna 22 de Santiago de Cali



Fuente: Observatorio Geofísico y Sismológico del Sur Occidente Colombiano – OSSO y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, 2020



En la Tabla 77, se muestran las áreas totales del estudio por amenaza ante inundación del río Pance en la Comuna 22. El total del área es de 21,9 ha, en el que la amenaza alta es la más significativa con 10,55 ha (lo que representa el 48,15%), seguido de la amenaza baja con 8,46 ha (38,64%) y, finalmente la amenaza media con los valores más bajos, 2,89 ha (13,21%).

Tabla 77. Niveles de amenaza por inundación en la zona de influencia del río Pance, discriminadas por áreas

GRADO DE AMENAZA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
ALTA	10,55	48,15
MEDIA	2,89	13,21
BAJA	8,46	38,64
TOTAL	21,90	100,00

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

4.1.4.7. Estudio de Evaluación de Vulnerabilidad y Escenarios de Afectación por Inundaciones Pluviales y Fluviales en la Quebrada Isabel Pérez.

Finalmente, para la caracterización del escenario de riesgo por inundación pluvial y fluvial del Ajuste y Actualización del presente Plan de Gestión del Riesgo de Desastres, se tuvo en cuenta otro de los estudios desarrollados en el Convenio Interadministrativo No. 067 entre la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC & y el Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente colombiano (Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano - OSSO Univalle, 2020). De acuerdo con los datos definitivos del informe final de este estudio, se presenta la caracterización de los elementos expuestos ante la amenaza alta, media y baja por inundación pluvial y fluvial en el área de influencia de la quebrada Isabel Pérez son los siguientes:



De acuerdo con los resultados de este estudio, la mayoría de las construcciones se encuentran en exposición alta, con 101 construcciones, siendo el 98%. Solo 2 construcciones se encuentran en amenaza media (Tabla 78, Figura 84 y Figura 85).

Tabla 78. Número de construcciones que se encuentran en exposición alta y media ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali

GRADO DE AMENAZA	ZONA URBANA
	NÚMERO DE CONSTRUCCIONES
ALTA	101
MEDIA	2
TOTAL	103

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Figura 84. Distribución porcentual de las construcciones que están en exposición alta y media ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali

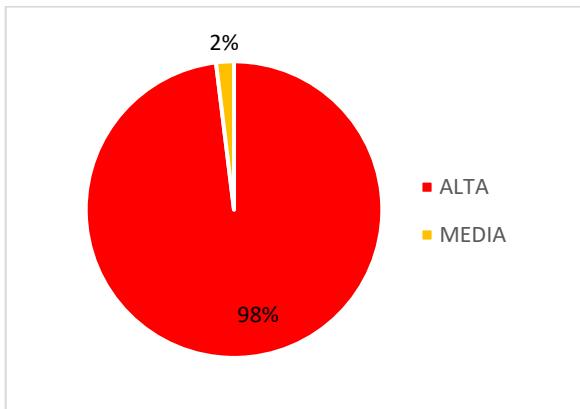
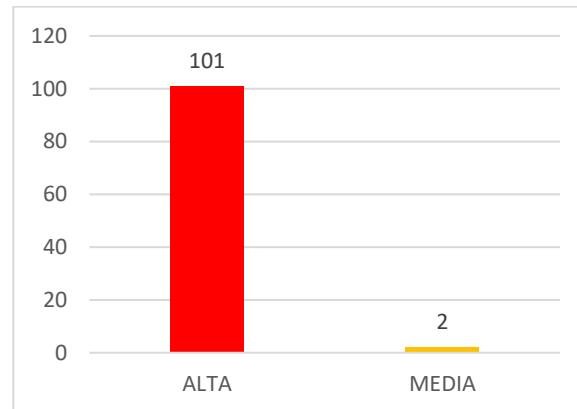


Figura 85. Distribución de las construcciones que están en exposición alta y media ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

En la Tabla 79 y Figura 86, se muestra el número de construcciones por barrio expuestas ante inundación en la zona de influencia de la quebrada Isabel Pérez.

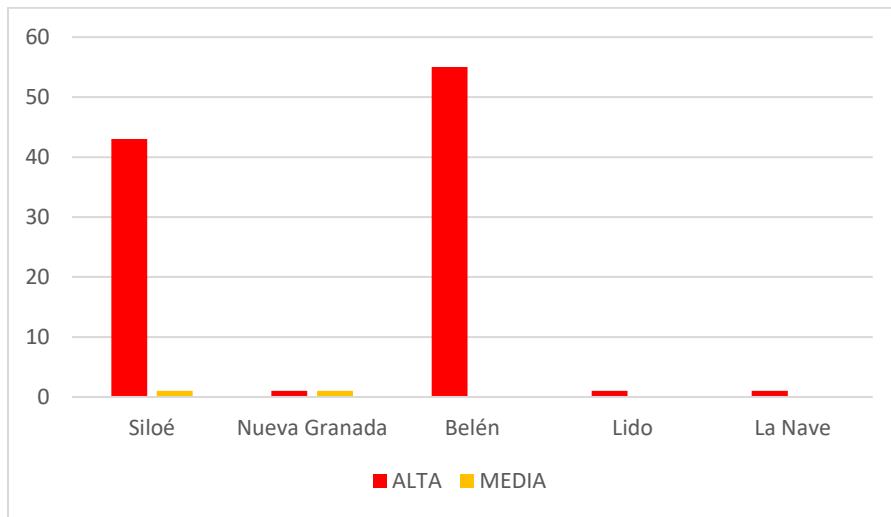


Tabla 79. Número de construcciones por barrio que se encuentran en exposición alta y media ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali

BARRIOS	GRADOS DE AMENAZA		TOTAL
	ALTA	MEDIA	
Siloé	43	1	44
Nueva Granada	1	1	2
Belén	55	0	55
Lido	1	0	1
La Nave	1	0	1
TOTAL	101	2	103

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle

Figura 86. Distribución del número de construcciones por barrio que se encuentran en exposición alta y media ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Hay un total de 5 barrios expuestos ante una eventualidad de inundación: Siloé, Belén, La Nave, Unidad Residencial Nueva Granda y Lido. Los barrios con los valores más representativos son: Belén y Siloé, puesto que en estos dos barrios está 96.1% 99 (construcciones) del total de todas las construcciones expuestas ante inundación. En el primero hay un total de 55 construcciones y todas están



categorizadas en grado de amenaza alta y en el segundo barrio mencionado hay un total de 44 construcciones, 43 están en grado de amenaza alta y 1 en grado de amenaza media.

En la Tabla 80, Figura 87 y Figura 88, se especifican los valores y la distribución porcentual, de la exposición corporal del presente estudio. De total de la población encuestada en el estudio, 331 (equivalente al 91,2%) personas se encuentran en zonas de amenaza alta y 32 personas en grado de amenaza media.

Tabla 80. Población expuesta ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez,
Comuna 20 de Santiago de Cali

GRADO DE AMENAZA	ZONA URBANA	
	CANTIDAD POBLACIONAL	
ALTA		331
MEDIA		32
TOTAL		363

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

Continuando con el mismo patrón en cuanto a los resultados de los estudios anteriores, el alcantarillado es la que presenta la mayor longitud de red expuesta ante inundación, en amenaza alta y media hay un total 2417,4 m, 2048,2 m se encuentra en amenaza alta y 369,2 en amenaza media. Respecto a la red de acueducto hay un total de 1570,7 m, 1227,1 m están en amenaza alta y 343,6 m en amenaza media. Finalmente, la red con menor longitud expuesta son las vías con 649,1 se encuentran en amenaza alta y media, 454,5 m están en alta y 94,6 m en media (Tabla 81 y Figura 89).





Figura 87. Distribución porcentual de la población expuesta ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali

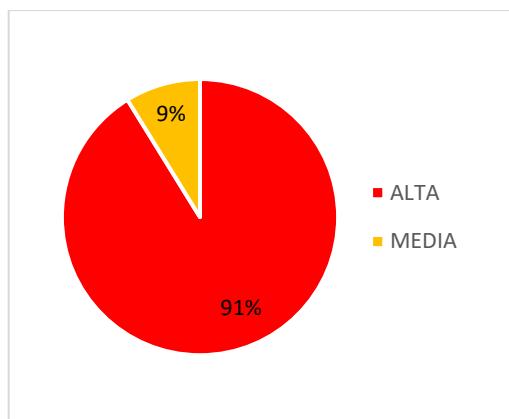
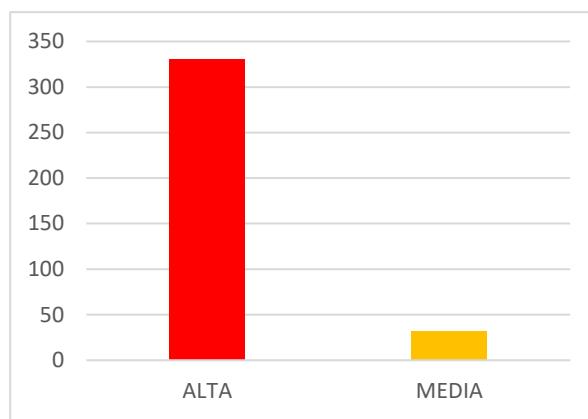


Figura 88. Distribución de la población expuesta ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

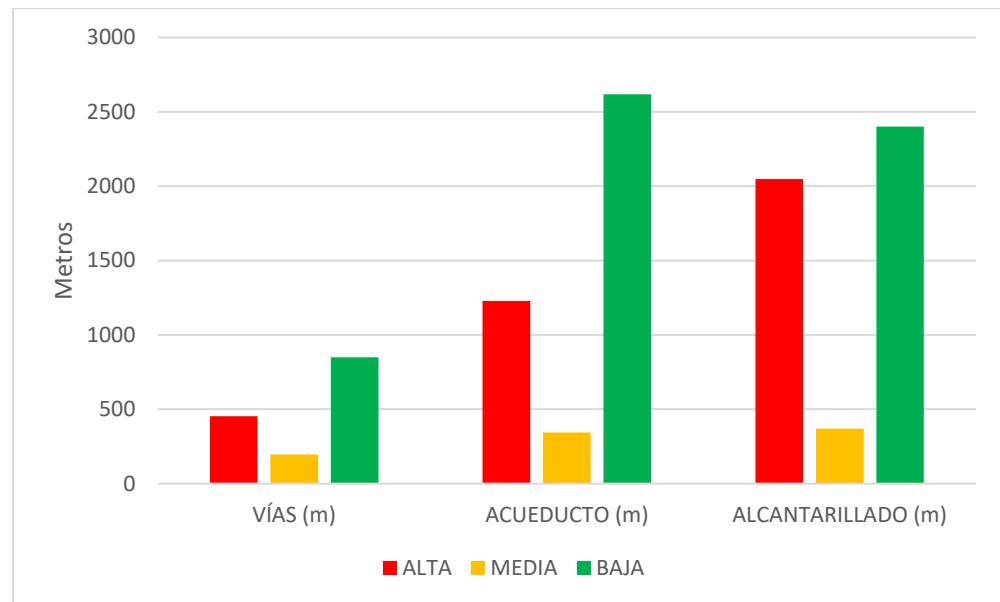
Tabla 81. Líneas vitales (m) expuestas ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali

GRADO DE AMENAZA	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
ALTA	454,5	1227,1	2048,2
MEDIA	194,6	343,6	369,2
BAJA	849,2	2618,4	2399,8
TOTAL	1498,3	4189,1	4817,2

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2020, EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC



Figura 89. Distribución de las líneas vitales (m) expuestas ante la amenaza por inundación en la quebrada Isabel Pérez, Comuna 20 de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del OSSO Univalle, 2020, EMCALI y el Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - IDESC

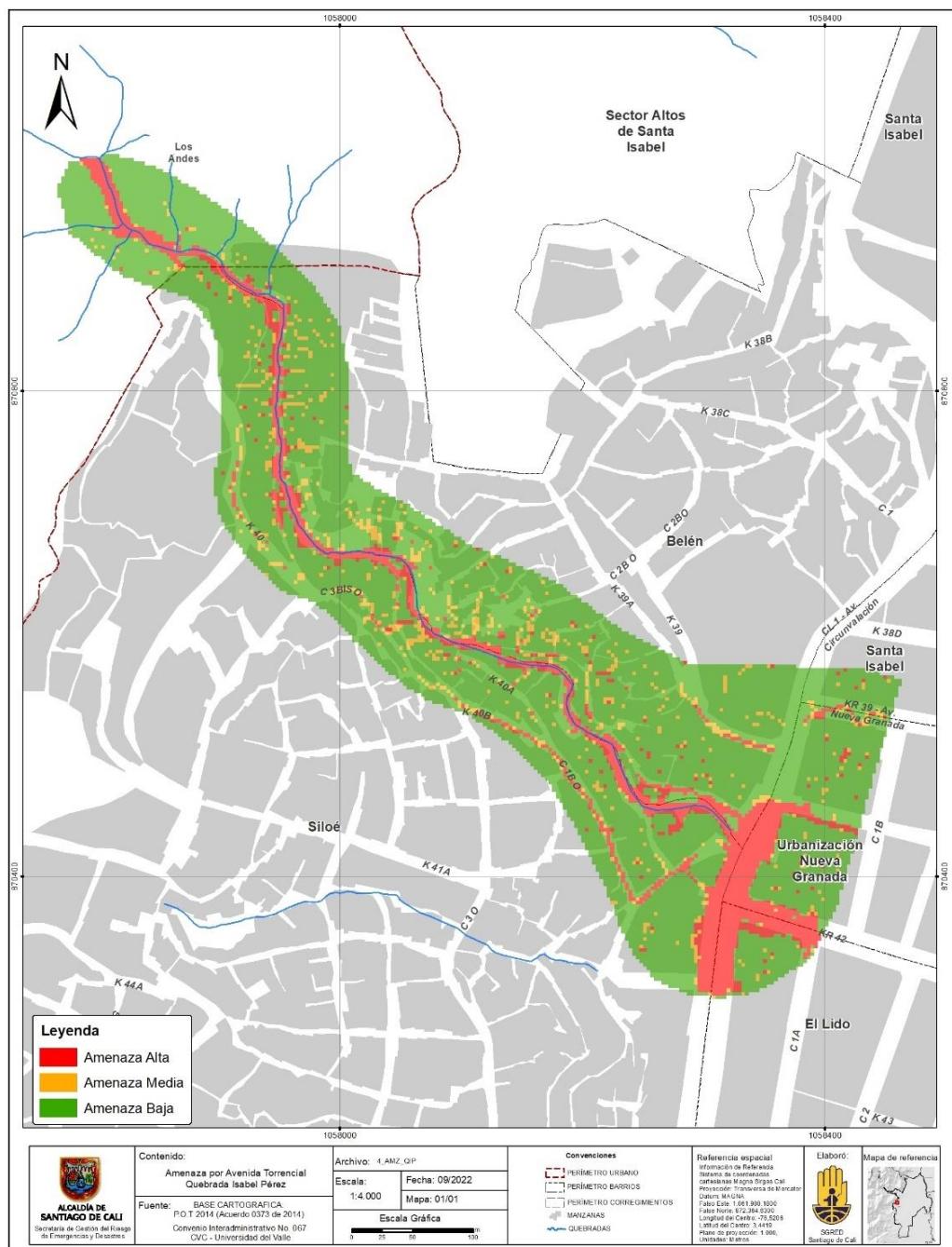
A continuación, en la Figura 90, se evidencia la zonificación de la amenaza por inundación en el área de influencia de la quebrada Isabel Pérez, en la Comuna 20 de la zona urbana de Santiago de Cali para un periodo de retorno de 100 años.

Teniendo como referencia la Tabla 82, el área total de la amenaza por inundación fluvial y pluvial de la quebrada Isabel Pérez es de 12,83 ha, distribuidas de la siguiente manera: 1.) el área más significativa es el grado de amenaza baja con 10,18 ha (79%), seguido de la amenaza alta con 1,91 ha (14,86) y por último la amenaza media con 0,75 ha (5,81%).





Figura 90. Distribución espacial ante la amenaza por inundación pluvial y fluvial en el área de influencia de la quebrada Isabel Pérez, Comuna 22 de Santiago de Cali



Fuente: Observatorio Geofísico y Sismológico del Sur Occidente Colombiano – OSSO y la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, 2020



Tabla 82. Niveles de amenaza por inundación en la zona de influencia de la Quebrada Isabel Pérez, discriminada por áreas

GRADO DE AMENAZA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
ALTA	1,91	14,86
MEDIA	0,75	5,81
BAJA	10,18	79,33
TOTAL	12,83	100,00

Fuente: elaboración propia con datos del OSSO – Univalle, 2020

En la Tabla 83, se muestra el compilado (hasta la fecha) de estudios elaborados respecto al escenario de riesgo por inundación en la ciudad de Santiago de Cali.



Tabla 83. Resumen general de la caracterización del escenario de riesgo por inundación fluvial y pluvial en Santiago de Cali

RESUMEN GENERAL DE LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIÓN FLUVIAL Y PLUVIAL											
EVENTOS HISTÓRICOS	ZONAS AFECTADAS HISTÓRICAMENTE (Barrios, Comuna, Vereda o Corregimiento)	DESCRIPCIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS					ELEMENTOS EXPUESTOS				
		Zonificaciones- estudios técnicos					Área de Amenaza Elementos Expuestos por comunas, barrios y/o corregimientos	Viviendas, construcciones o Edificaciones	Equipamientos colectivos	Líneas vitales (Metros)	Población
		Fecha	Autor - Título	Alcance Del Proyecto	Escala	Ríos -Quebradas asociadas					
231 inundaciones registradas entre los años 1949 – 2022 148 pluvial 78 fluvial 5 NR Meses en los hubo más registros: marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre	Comunas en las que se presentaron mayor cantidad de eventos de acuerdo con la historicidad Comuna 10: 137 Comuna 2: 127 Comuna 6:121 Comuna 4: 81 Comuna 19: 81 Comuna 17: 70 Comuna 61: 61 Comunas con menor cantidad de eventos registrados Comuna 5: 9 Comuna 12: 15 Comuna 21: 15	2013	Corporación OSSO - Royal HaskoningDHV "Diagnóstico y recomendaciones para el Plan el Jarillón de Aguablanca en el Municipio de Cali".	Zonificación de la amenaza en la zona urbana y rural de Santiago de Cali	1:5000	RÍO CAUCA	TOTAL, ÁREA DE AMENAZA 3935,05 ha Alta: 2232,29 ha. Media: 537,21 ha. Alta No M: 248,46 ha BARRIOS CON MAYOR NÚMERO DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN AMZ ALTA Y MEDIA: Floralia: 7583. P. Populares B: 5121 Manuela Beltrán: 4470. Valle Grande: 4201. El Morichal: 4178. Potrero Grande: 3797.	Total, Predios y/o Construcciones: 146055 14324 en la zona urbana. 2731 en la zona rural. - Amenaza Alta No Mitigable: 1.420 Amz Alta: 107.196 - Amz Media: 19.000	744 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS Educación: 607 Alta, 125 Media. Bienestar Social: 107 Alta, 14 Media. Mixto: 42 Alta, 4 Media. Culto: 1 Alta NM, 24 Alta, 6 Media. Salud: 24 Alta, 8 Media. Recreación: 14 Alta, 3 Media.	VÍAS: 823.592,2 Alta NM: 6156,4 Alta: 620698,1 Media: 102782,5 ACUEDUCTO: Alta NM: 3269,3. Alta: 634869,3. Media: 110574,8 ALCANTARILLADO: Alta NM: 14854,2. Alta: 826443,4. Media: 127933,5	654004 PERSONAS Alta No Mitigable: 5.797 Alta: 499.513 Media: 70.607

	Comuna 22: 16					Calimio Decepaz: 3703. Marroquín I: 3464 Barrio Puerto Nuevo: 182 predios en amz alta no mitigable.					
	Corregimientos de Cali con la mayor cantidad de eventos registrados de acuerdo con la información histórica: Pance: 27 Navarro: 12 El Hormiguero: 7 Montebello: 6		Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali	Zonificación de la Amenaza	1:5000	N/A	TOTAL, ÁREA DE AMENAZA 333,75 ha Alta no Mitigable: 17,05 ha. Alta: 166,61 ha. Media: 65,54 ha 30 barrios expuestos ante la amenaza por inundación. Los valores más significativos están en: San Luis II: 1699, San Luis: 1579, Petecuy I: 1331, Calimio: 1261, Petecuy II: 1142, Alfonso López I: 1082,	Total, Predios Urbanos Expuestos por amenaza: 13587 Alta No Mitigable: 43 Alta: 7121 Media: 2752 Baja: 3751	110 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS Educación: 39 Alta, 6 Media. Bienestar Social: 2 Alta, 3 Media. Mixto: 1 Alta No Mit, 8 Alta, 4 Media. Culto: 4 Media. Salud: 1 Alta, 1 Media.	VÍAS: Alta NM: 357,7. Alta: 45833,1. Media: 22174 ACUEDUCTO: Alta NM: 344,2. Alta: 47211,8. Media: 18742,3 ALCANTARILLADO: Alta NM: 1925,5. Alta: 72182,4. Media: 33314	84905 PERSONAS Alta No Mitigable: 1639 Alta: 42404 Media: 14171

<p>231 inundaciones registradas entre los años 1949 – 2022</p> <p>148 pluvial 78 fluvial 5 NR</p> <p>Meses en los hubo más registros: marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre</p>	<p>2015</p>	<p>Convenio interadministrativo CVC - OSSO No. 040</p> <p>Estudios de Riesgo por Inundaciones, y la propuesta de mitigación, para las áreas vecinas al proyecto "Plan Jarillón"</p>	<p>Zonificación de la Amenaza</p>	<p>1:5000</p>	<p>RÍO CAUCA, RÍO CALI Y CANAL INTERCEPTOR SUR</p>	<p>TOTAL, ÁREA DE AMENAZA (1348,33 ha) - Comuna 2: barrio Brisas de los Álamos (zona norte) y Brisas del Limonar (en la zona sur) - Comuna 16: barrio Ciudad 2000- Comuna 17: barrios Ciudadela Comfandi y El Caney.- Corregimientos: Navarro (vereda El Estero) y el área de expansión del Hormiguero.</p>	<p>Total, Predios y/o Construcciones: 6812 5412 en la zona urbana. 1400 en la zona rural. Alta: 4791 Media: 1283</p>	<p>14 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS Educación: 6 Alta. Bienestar Social: 3 Alta, 1 Media. Mixto: 1 Alta. Culto: 1 Media</p>	<p>VÍAS: Alta: 71609,3 Media: 10462,3 ACUEDUCTO: Alta: 50355,6. Media: 8439,6 ALCANTARILLADO: Alta: 77484,2. Media: 17864,6</p>	<p>26718 PERSONAS</p>
		<p>2019</p> <p>Convenio interadministrativo CVC - OSSO No. 067</p> <p>Estudio de riesgo a detalle por inundaciones pluviales y fluviales en los</p>	<p>Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo</p>	<p>1:2000</p>	<p>RÍO CALI Y AGUACATAL</p>	<p>TOTAL, ÁREA DE AMENAZA 382,23 ha Alta: 90,80 ha. Media: 73,23 ha</p> <p>Los barrios con el mayor No. de construcciones expuestas ante la amenaza por inundación:</p>	<p>Total, Construcciones: 2364 Alta: 871 Media: 1493</p>	<p>382 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS Comercial: 38 Alta y 60 Media. Culto: 1 Alta y 1 Media. Educación: 8 Alta y 7 Media. Institucional: 1 Alta y 1 Media. Mixto: 115 Alta y 115 Media.</p>	<p>VÍAS: Alta: 8847,6 Media: 14034,4 ACUEDUCTO: Alta: 8724,1. Media: 14431 ALCANTARILLADO: Alta: 21576,4. Media: 29314,2</p>	<p>1570 PERSONAS</p>

			<i>ríos Cali-Aguacatal".</i>					Sin identificar: 33 Alta y 2 Media			
	2019	Convenio interadministrativo CVC - OSSO No. 067 Estudio de riesgo a detalle por Inundaciones Pluviales y Fluviales en el Río Meléndez".	Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo	1:2000	RÍO MELÉNDEZ	La Isla: 155. Urbanización la Merced: 104. Calima: 102	TOTAL, ÁREA DE AMENAZA 419,91 ha Alta: 217,47 ha. Media: 103,78 ha Los barrios con el mayor No. de construcciones expuestas ante la amenaza por inundación: Ciudadela Comfandi: 1430. Ciudad 2000: 1342. Caney: 1085. El Ingenio: 211. Prados del Limonar: 146	Total, Construcciones: 4400 Alta: 2696 Media: 1704	363 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS Comercial: 53 Alta y 43 Media. Culto: 3 Alta y 1 Media. Educación: 5 Alta y 7 Media. Institucional: 5 Alta y 1 Media. Mixto: 151 Alta y 90 Media. Salud: 3 Alta. Recreación: 1 Alta	VÍAS: Alta: 35606,8 Media: 14037,2 ACUEDUCTO: Alta: 36810,6. Media: 22807 ALCANTARILLADO: Alta: 96256,7. Media: 48845,2	3499 PERSONAS Alta: 3109 Media: 390

<p>231 inundaciones registradas entre los años 1949 – 2022</p> <p>148 pluvial 78 fluvial 5 NR</p> <p>Meses en los hubo más registros: marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre</p>	<p>2019</p> <p>Convenio interadministrativo CVC - OSSO No. 067 Estudio de riesgo a detalle por inundaciones pluviales y fluviales en los ríos Cali-Aguacatal".</p>	<p>Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo</p>	<p>1:2000</p>	<p>RÍO PANCE</p>	<p>TOTAL, ÁREA DE AMENAZA 21,90 ha Alta: 10,55 ha. Media: 2,89 ha Comuna 22, área urbana de Santiago de Cali</p>	<p>Total, Construcciones: 6</p> <p>Alta: 3 Media: 3</p>	<p>2 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS Recreación: 1 Alta Mixto: 1 Media</p>	<p>ACUEDUCTO: Alta: 47,7. Media: 27,6</p>	<p>24 PERSONAS Alta: 24 Media: 0</p>
		<p>Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo</p>	<p>1:2000</p>	<p>QUEBRADA ISABEL PÉREZ</p>	<p>TOTAL, ÁREA DE AMENAZA 12,83 ha Alta: 1,91 ha. Media: 0,75 ha</p>	<p>Total, Construcciones: 103</p> <p>Alta: 101 Media: 2</p>	<p>N/A</p>	<p>VÍAS: Alta: 454,5 Media: 194,6 ACUEDUCTO: Alta: 1227,1. Media: 343,6 ALCANTARILLADO: Alta: 2048,2. Media: 369,2</p>	<p>363 PERSONAS Alta: 331 Media: 32</p>

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación IDESC – Alcaldía de Santiago de Cali, DANE 2018, EMCALI, Corporación OSSO & Royal HaskoningDHV, 2013, y OSSO Univalle, 2020



4.1.5. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

Para la Caracterización del escenario de riesgo por Movimientos en Masa en Santiago de Cali, se tomó como insumo principal la información que se encuentra registrada en el Plan de Ordenamiento Territorial del año 2014 (Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP, s.f.). Adicionalmente, se tuvo en cuenta el estudio por movimientos en masa realizado por Servicio Geológico Colombiano – SGC en la Comuna 18 (Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2022). Como se ha expuesto anteriormente, las variables tenidas en cuenta para la caracterización de los elementos expuestos son: predios o terrenos para la zona urbana y construcciones para la zona rural (Departamento Administrativo de Planeación - DAP, Catastro Cali, 2022), equipamientos (Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP, s.f.), población rural y urbana (Departamento Nacional de Estadística - DANE, 2018) y redes vitales (Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP, s.f.). A continuación, se muestran los resultados de la caracterización teniendo como referencia diferentes estudios técnicos realizados:

4.1.5.1. Estudio sobre el escenario de riesgo por Movimientos en Masa en Santiago de Cali - Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 0373 del año 2014.

La información contenida sobre este estudio, se encuentra en el geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali – POT 2014, del Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali (Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP, s.f.). El estudio representa un modelo de la amenaza por movimiento en masa en la zona urbana y rural en Santiago de Cali a escala 1:5000. Se destaca que en el caso de este estudio se manejaron siete (7) niveles

	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI 297 de 733



explicados así: 4 de amenaza (alta no mitigable, alta, media y baja) y 3 de riesgo (alto no mitigable, medio y bajo).

El cruce de los resultados de amenaza y riesgo por movimientos en masa del POT 2014 (Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP, s.f.) de Santiago de Cali con los elementos expuestos, (terrenos y construcciones, población, líneas vitales y equipamientos) arrojó los siguientes resultados:

De acuerdo con la Tabla 84, se identificaron 35299 predios en la zona urbana y 32370 construcciones en la zona rural en exposición ante los niveles de amenaza baja, media, alta y alta no mitigable, y con una categorización de riesgo bajo, medio y alto. El total de predios y construcciones expuestas ante la amenaza y riesgo por movimientos en masa es de 67669; sin embargo, la mayoría están en riesgo bajo con 47749, equivalente al 70,6% del total de todos los predios y construcciones expuestas (29717 en la zona urbana, 84% y 18032 en zona rural, 55,7%).

Tabla 84. Número de predios y construcciones en la zona rural y urbana de Santiago de Cali que están en amenaza y riesgo por movimientos en masa.

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	CANTIDAD DE PREDIOS Y CONSTRUCCIONES		TOTAL
	ZONA URBANA	ZONA RURAL	
AMZ ALTA NO MIGABLE	42	60	102
AMZ ALTA	152	1331	1483
AMZ MEDIA	270	2912	3182
AMZ BAJA	262	195	457
RIESGO ALTO NO MITIGABLE	1876	5248	7124
RIESGO MEDIO	2980	4592	7572
RIESGO BAJO	29717	18032	47749
TOTAL	35299	32370	67669

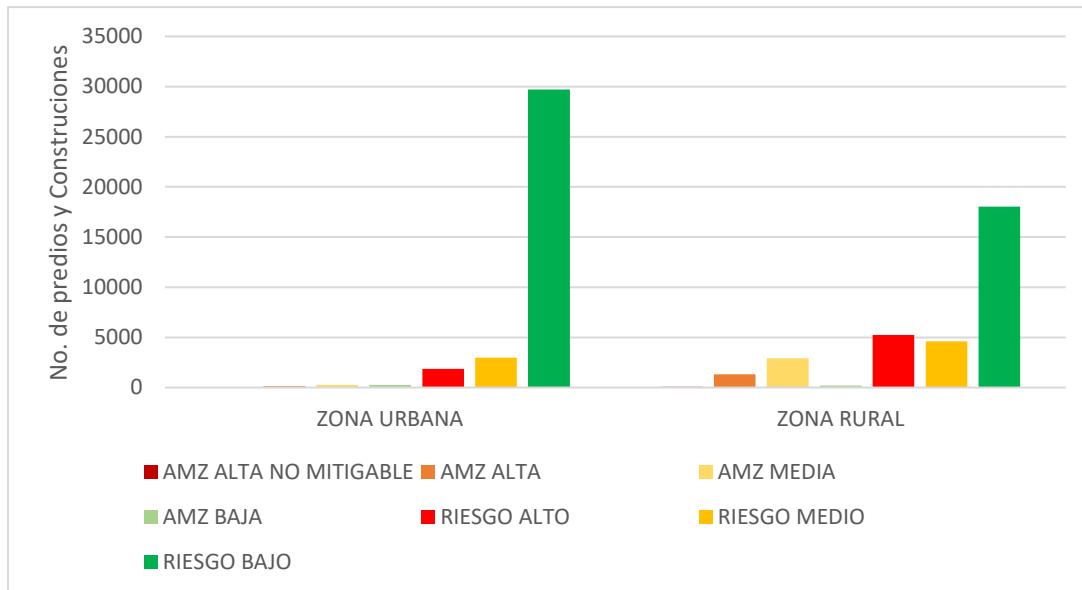
Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014 y Catastro 2022



Haciendo alusión solo a las categorías media y alta (sea por amenaza o riesgo por el fenómeno de movimiento en masa), el riesgo alto y medio es el que predomina (por encima de la amenaza) tanto en la zona rural, como en la urbana, teniendo mayor incidencia en la zona rural con un 16% en riesgo alto (5248 predios y/o construcciones), y un 14% en riesgo medio (4592 construcciones). Las cifras para la zona urbana son 5% en riesgo alto (1876 predios y/o construcciones), y 9% en riesgo medio (2980 construcciones). (Figura 91, Figura 92 y Figura 93).

Se destaca que, existen 42 predios en amenaza alta no mitigable en la zona urbana y 60 construcciones en la zona rural.

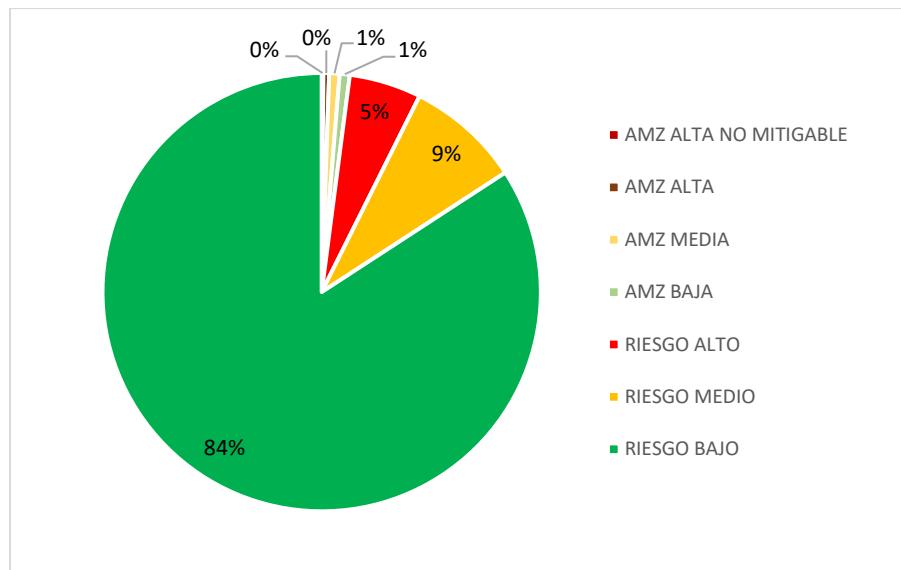
Figura 91. Distribución de los predios y construcciones en la zona rural y urbana de Santiago de Cali que están en amenaza y riesgo por movimientos en masa.



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, y
Catastro 2022

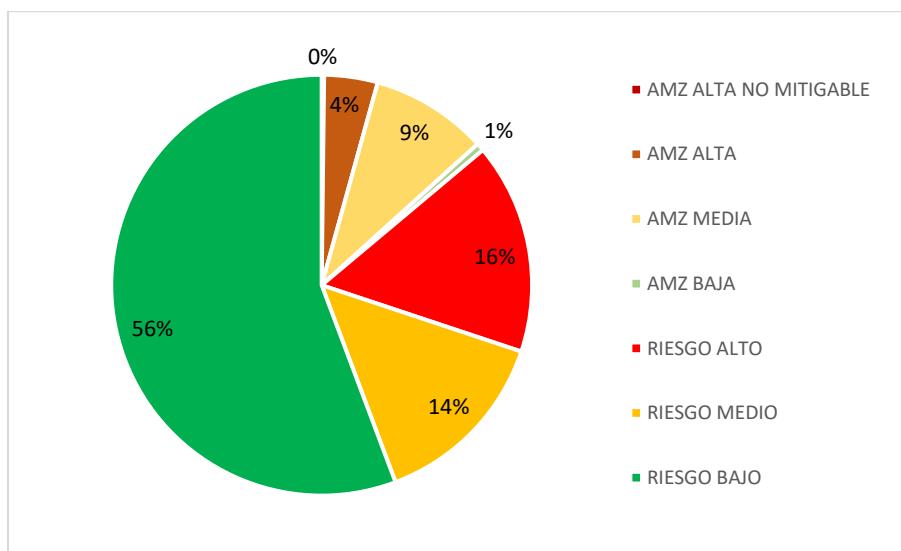


Figura 92. Distribución porcentual de los predios en la zona urbana de Santiago de Cali que están en amenaza y riesgo por movimientos en masa



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014 y Catastro 2022

Figura 93. Distribución porcentual de las construcciones en la zona rural de Santiago de Cali que están en amenaza y riesgo por movimientos en masa



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC POT 2014, y Catastro 2022



Existen 73 barrios con predios expuestos ante amenaza y riesgo por movimientos en masa (Tabla 85). No obstante, cuando se simplifica la exposición a solo las categorías de amenaza muy alta no mitigable, alta y media, y riesgo alto no mitigable y riesgo medio, la cantidad de barrios con predios expuestos (5320 en total respecto a estas categorías) es de 35 barrios (Tabla 86). Se destacan 18 barrios con un total de 1918 predios. En amenaza muy alta no mitigable hay 42, y riesgo alto no mitigable existen un total de 1876 predios (Tabla 87).

En la Tabla 85 se muestran los barrios (20) con 500 o más predios expuestos ante amenaza y riesgo por movimientos en masa. La tabla completa se visualiza en el Anexo 7. Los barrios más distintivos son Terrón Colorado (3536), Siloé (3515), Sector Alto Jordán (2231), Aguacatal (2095), Lleras Camargo (1876), Sector Alto los Chorros (1751), Alto Nápoles (1369), Vista Hermosa (1360), San Cayetano (1054) y Prados del sur (1016).

No obstante, los barrios con el mayor número de predios en categorías (sea por amenaza y riesgo) de alto no mitigable, alto y medio son: Siloé con un total de 1307 (equivalente al 24,6%), 682 en riesgo alto y 625 en riesgo medio; Lleras Camargo con un total de 917, 108 en riesgo alto y 805 en riesgo medio; barrio Aguacatal con 632, 31 en amenaza alta, 78 en amenaza media, 2 en amenaza muy alta no mitigable, 188 en riesgo alto y 311 en riesgo medio; Sector Alto los Chorros con un total de 337, 1 en amenaza alta, 3 en amenaza media, 165 en riesgo alto no mitigable y 168 en riesgo medio; Belén 308 predios, 2 en amenaza alta, 228 en riesgo alto no mitigable y 78 en riesgo medio; barrio La Sultana con un total de 208, 109 en riesgo alto no mitigable y 99 en riesgo medio; barrio Alto Nápoles con 199, 121 en riesgo alto no mitigable y 78 en riesgo medio; y finalmente, el barrio Altos de Menga con un total de 152, 11 en amenaza alta, 8 en amenaza media, 6 en amenaza alta no mitigable, 79 en riesgo alto no mitigable y 48 en riesgo medio (Tabla 85).





Tabla 85. Número de predios por barrio que están en amenaza y riesgo por movimientos en masa en Santiago de Cali

BARRIOS	NIVELES DE AMENAZA Y RIESGO – PREDIOS Y CONSTRUCCIONES EXPUESTAS							TOTAL
	Amz No Mitigable	Amz Alta	Amz Media	Amz Baja	Riesgo Alto No Mitigable	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	
Terrón Colorado	1	8	10	2	18	45	3478	3562
Siloé					682	625	2208	3515
Sector Alto Jordán	7			7	21	45	2151	2231
Aguacatal	2	31	78		188	311	1485	2095
Lleras Camargo		4			108	805	959	1876
Sector Alto de los Chorros		1	3		165	168	1414	1751
Alto Nápoles				7	121	78	1163	1369
Vista Hermosa		11		2		118	1229	1360
San Cayetano							1054	1054
Prados del Sur							1016	1016
Belén		2			228	78	604	912
El Jordán							878	878
San Antonio				10			768	778
Los Libertadores							721	721
Sector Patio Bonito			1		32	59	592	684
Miraflores							653	653
El Bosque		3	21	2			620	646
Bellavista		10	29		2	5	574	620
Lourdes							570	570
Belisario Caicedo							516	516

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,

POT 2014 & Catastro 2022



Tabla 86. Número de predios por barrio localizados en amenaza alta, media y muy alta no mitigable, y riesgo medio y alto no mitigable por movimientos en masa en la zona urbana Santiago de Cali

BARRIOS	NIVELES DE AMENAZA Y RIESGO – PREDIOS EXPUESTOS					TOTAL
	Amenaza Alta	Amenaza Media	Amenaza Muy Alta (No Mitigable)	Riesgo Alto No Mitigable	Riesgo Medio	
Siloé				682	625	1307
Lleras Camargo	4			108	805	917
Aguacatal	31	78	2	188	311	610
Sector Alto de los Chorros	1	3		165	168	337
Tierra Blanca				100	220	320
Belén	2			228	78	308
La Sultana				109	99	208
Alto Nápoles				121	78	199
Altos de Menga	11	8	6	79	48	152
El Mortiñal	9	19		5	97	130
Vista Hermosa	11				118	129
Chipichape	2	1			101	104
Sector Patio Bonito		1		32	59	92
Terrón Colorado	8	10	1	18	45	82
Sector Alto Jordán			7	21	45	73
Juanambú	4	22	17		8	51
Bellavista	10	29		2	5	46
Normandía	7		9	16	7	39
Polvorines	3	34				37
Sector Altos de Santa Isabel	19	16			1	36
El Cortijo					33	33
Menga	12	13				25
El Bosque	3	21				24
Pueblo Joven					16	16
Arboledas	4	4			1	9
Tejares - Cristales	7					7
Santa Isabel	1	5			1	7
Granada	2			1	3	6
Santa Mónica	1	1			4	6
Brisas de Mayo				1	3	4
La Campiña		2				2
Santa Teresita		1				1



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Cañaveral		1				1
Altos de Normandía					1	1
Sector Cañaveralejo Guadalupe		1				1
TOTAL	152	270	42	1876	2980	5320

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,
POT 2014

Tabla 87. Número de predios por barrio localizados en amenaza muy alta no mitigable y riesgo alto no mitigable por movimientos en masa en la zona urbana Santiago de Cali

BARRIOS	GRADOS DE AMENAZA – PREDIOS		TOTAL
	Amenaza Muy Alta (No mitigable)	Riesgo Alto No Mitigable	
Siloé		682	682
Belén		228	228
Aguacatal	2	188	190
Sector Alto de los Chorros		165	165
Alto Nápoles		121	121
La Sultana		109	109
Lleras Camargo		108	108
Tierra Blanca		100	100
Altos de Menga	6	79	85
Sector Patio Bonito		32	32
Sector Alto Jordán	7	21	28
Normandía	9	16	25
Terrón Colorado	1	18	19
Juanambú	17		17
El Mortiñal		5	5
Bellavista		2	2
Brisas de Mayo		1	1
Granada		1	1
TOTAL	42	1876	1918

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,
POT 2014 y Catastro 2022

Los barrios más distintivos son Terrón Colorado (3536), Siloé (3515), Sector Alto Jordán (2231), Aguacatal (2095), Lleras Camargo (1876), Sector Alto los Chorros (1751), Alto Nápoles (1369), Vista Hermosa (1360), San Cayetano (1054) y Prados del sur (1016).



No obstante, los barrios con el mayor número de predios en categorías (sea por amenaza y riesgo) de alto no mitigable, alto y medio son: Siloé con un total de 1307 (equivalente al 24,6%), 682 en riesgo alto y 625 en riesgo medio; Lleras Camargo con un total de 917, 108 en riesgo alto y 805 en riesgo medio; barrio Aguacatal con 632, 31 en amenaza alta, 78 en amenaza media, 2 en amenaza muy alta no mitigable, 188 en riesgo alto y 311 en riesgo medio; Sector Alto los Chorros con un total de 337, 1 en amenaza alta, 3 en amenaza media, 165 en riesgo alto no mitigable y 168 en riesgo medio; Belén 308 predios, 2 en amenaza alta, 228 en riesgo alto no mitigable y 78 en riesgo medio; barrio La Sultana con un total de 208, 109 en riesgo alto no mitigable y 99 en riesgo medio; barrio Alto Nápoles con 199, 121 en riesgo alto no mitigable y 78 en riesgo medio; y finalmente, el barrio Altos de Menga con un total de 152, 11 en amenaza alta, 8 en amenaza media, 6 en amenaza alta no mitigable, 79 en riesgo alto no mitigable y 48 en riesgo medio (Tabla 85).

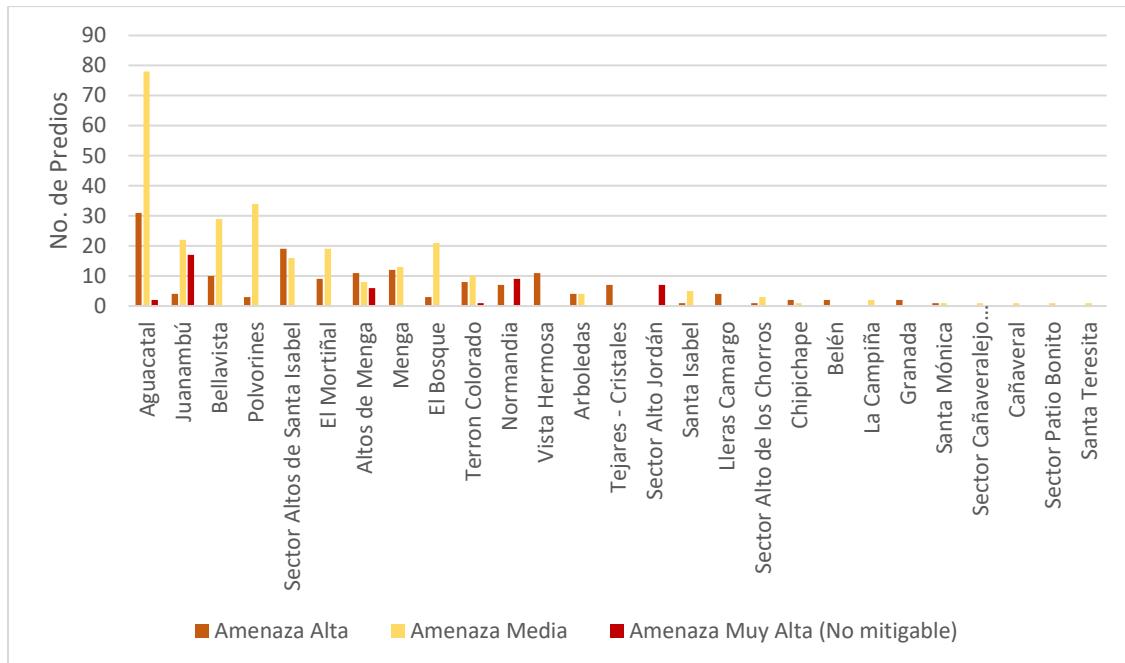
De acuerdo con la Figura 94 y Figura 95, los barrios con mayor número de predios en amenaza alta no mitigable, alta y medio son: Aguacatal, Bellavista, Terrón Colorado, Normandía y Menga. Por su parte, los barrios Lleras Camargo, Aguacatal, Sector Alto los Chorros, Siloé, Tierra blanca, Chipichape y Belén son los más distintivos con los valores respecto al riesgo medio y alto no mitigable (Tabla 86 y Tabla 87).

De los 15 corregimientos de Santiago de Cali, 13 (todos los que están ubicados al occidente de la ciudad de Cali) se encuentran expuestos ante el fenómeno de movimientos en masa.





Figura 94. Distribución del número de predios por barrio localizados en amenaza alta, media y muy alta no mitigable por movimiento en masa en Santiago de Cali

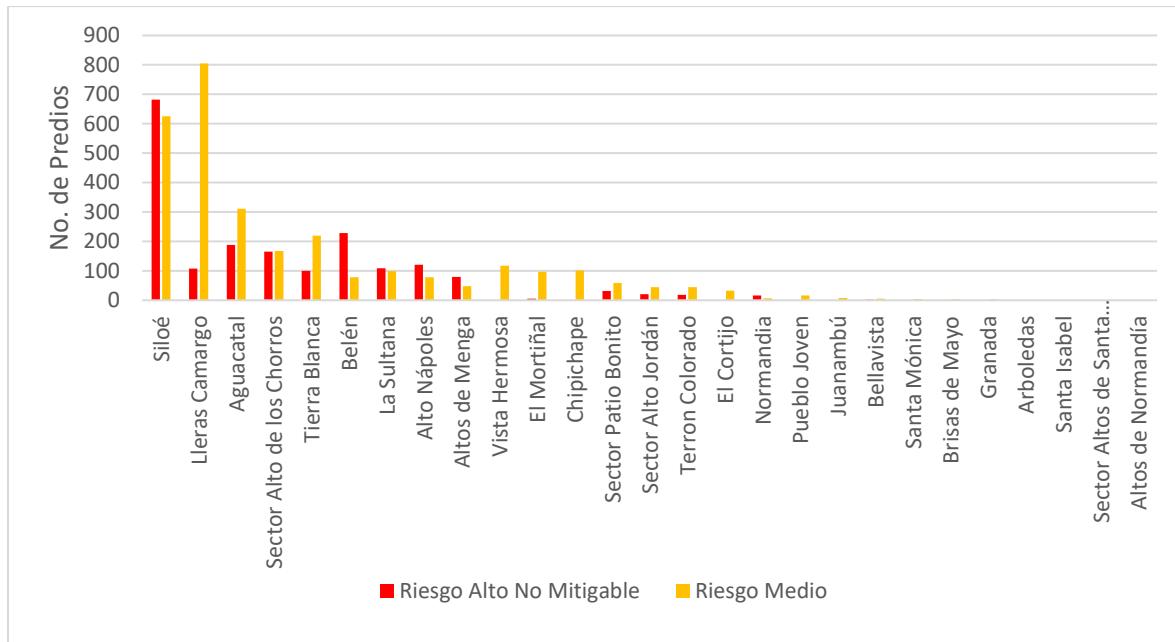


Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,
POT 2014 y Catastro 2022





Figura 95. Distribución del número de predios por barrio localizados en riesgo alto no mitigable y riesgo medio por movimientos en masa en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014 y Catastro 2022

Respecto a los corregimientos con el mayor número de construcciones que se encuentran en amenaza y riesgo por movimiento en masa, resalta particularmente el corregimiento de La Buitrera, puesto que, cuenta un total de 10441 construcciones en amenaza (alta, alta no mitigable, media y baja) y riesgo (alto, medio, bajo), destacando, 23 predios en amenaza alta no mitigable, 43 en amenaza alta, 609 en amenaza media, 2207 en riesgo alto no mitigable y 1428 en riesgo medio, lo que corresponde al 13,2% del total de todas las construcciones rurales expuestas (Tabla 88, Figura 96 y Figura 97).

Es importante mencionar que, de las 32370 construcciones expuestas en la zona rural, 14143 construcciones son las que se encuentran en alguna categoría de alta no mitigable, alta y medio (sea en amenaza o riesgo), es decir, el 43,7%; y 18227 están en una categoría baja, lo equivalente porcentualmente al 56,3%.





Tabla 88. Número de construcciones por corregimiento que están en amenaza y riesgo por movimientos en masa en Santiago de Cali

CORREGIMIENTO	GRADOS DE AMENAZA Y RIESGO – CONSTRUCCIONES							TOTAL
	Amenaza No Mitigable	Amenaza Alta	Amenaza Media	Amenaza Baja	Riesgo Alto no Mitigable	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	
La Buitrera	23	43	585	64	2207	1428	6091	10441
Montebello	10	30	63		1637	1253	2405	5398
Los Andes	3	197	289	73	677	303	2165	3707
Pance	7	8	349	53	77	63	1443	2000
Felidia		89	341		14	99	1440	1983
Golondrinas	17	43	72		624	351	782	1889
La Elvira		126	225			64	1060	1475
El Saladito		223	250		11	111	837	1432
La Castilla		199	280			203	506	1188
Villacarmelo		75	164	5		53	593	890
La Leonera		134	147		1	399	193	874
La Paz		107	130			18	306	561
Pichindé		57	17			247	211	532
TOTAL	60	1331	2912	195	5248	4592	18032	32370

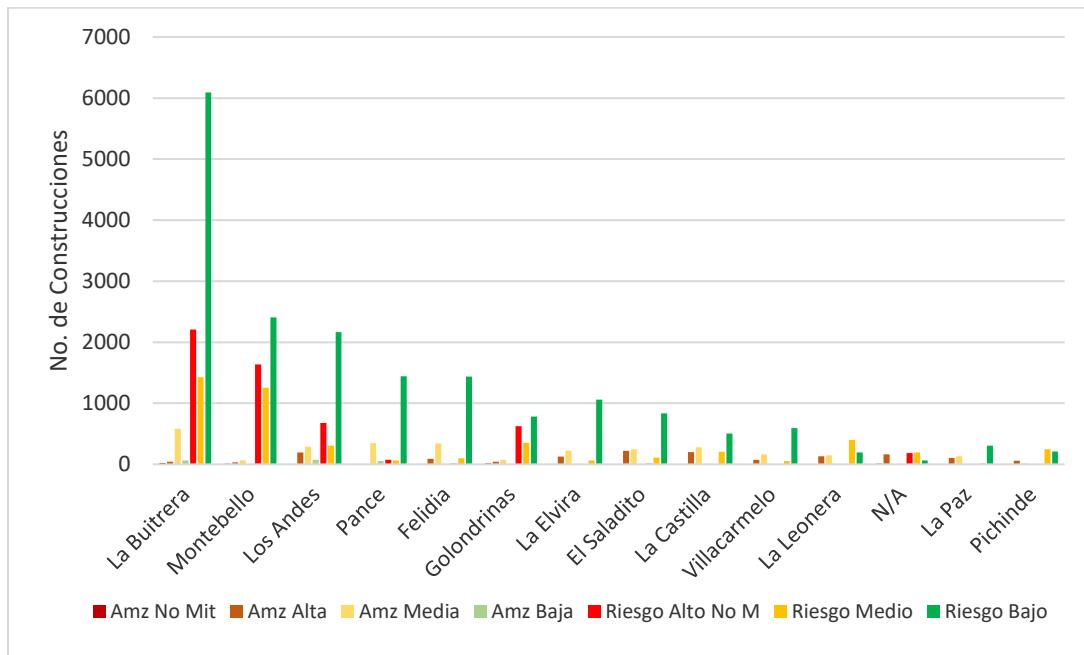
Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,
POT 2014 y Catastro 2022

Seguidamente, en menor proporción (y haciendo una mención jerárquica de mayor a menor), se encuentran los corregimientos de Montebello, Los Andes y Golondrinas. Para el primero hay un total 2993 construcciones en alta no mitigable, alta y media, distribuidas de la siguiente manera: 10 en amenaza muy alta no mitigable, 30 en amenaza alta, 63 en amenaza media, 1619 en riesgo alto no mitigable (el segundo corregimiento con mayor valor en esta categoría después del La Buitrera) y 1253 en riesgo medio. En el corregimiento de Los Andes hay un total de 1478 construcciones en categorías de amenaza y riesgo alta no mitigable, alta y media clasificadas así: 3 amenaza alta no mitigable, 197 en amenaza alta, 289 en amenaza media, 677 en riesgo alto no mitigable y 303 en riesgo medio. Finalmente, los valores de exposición ante amenaza y riesgo en niveles alto no mitigable, alto y medio en el corregimiento de Golondrinas son en total



1107, de los cuales 17 están en amenaza alta no mitigable, 43 en amenaza alta, 72 en amenaza media, 624 en riesgo alto no mitigable y 351 en riesgo medio.

Figura 96. Distribución del número de construcciones por corregimiento que se encuentran expuestas por amenaza y riesgo ante movimientos en masa en Santiago de Cali.



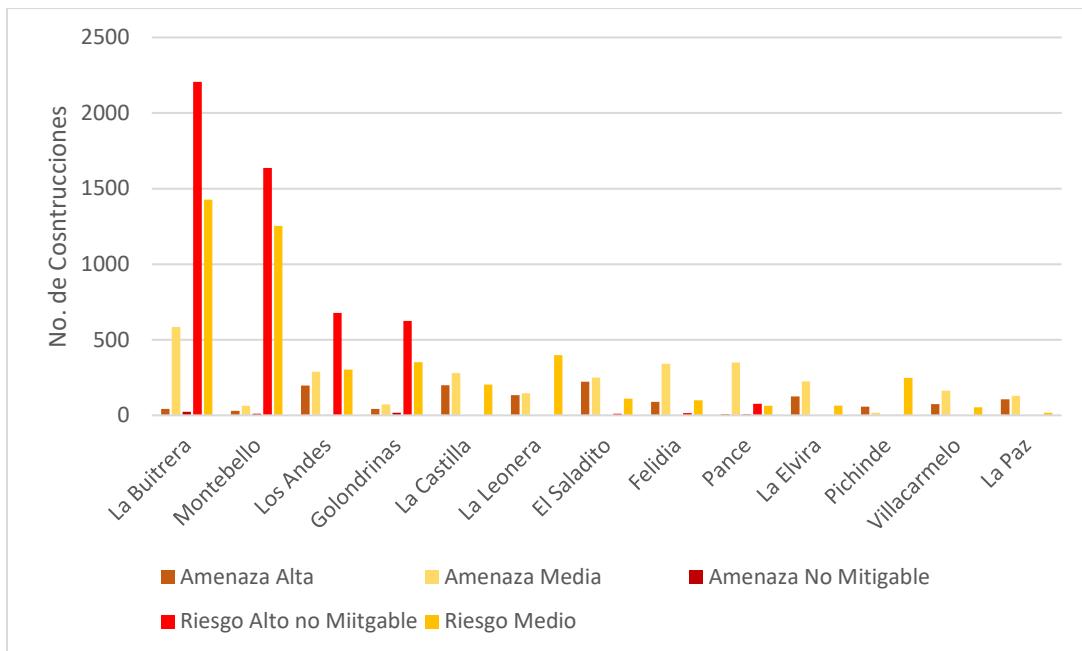
Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,
POT 2014 & Catastro 2022

Es importante remarcar que de acuerdo con el cruce espacial del área de afectación por movimientos en masa y los elementos expuestos estructurales o físicos, los corregimientos de La Elvira, La Castilla, Villacarmelo, La Paz y Pichindé no cuentan con ningún terreno y/o edificación en amenaza y riesgo alto no mitigable. Sin embargo, todas cuentan con construcciones en niveles de amenaza alta, media y riesgo medio.





Figura 97. Distribución del número de construcciones por corregimiento que se encuentran en amenaza alta no mitigable, alta y media, y en riesgo alto no mitigable y medio por movimientos en masa en Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,
POT 2014 & Catastro 2022

La población total expuesta ante amenaza y riesgo por movimientos en masa en la zona urbana de Santiago de Cali es de aproximadamente 266101 personas. Si se tienen en cuenta las categorías de alto no mitigable, alto y medio los valores se reducen a 65.936 personas. Siendo el valor más representativo la exposición corporal en amenaza media con 52869 personas (equivalente al 80,2% del total de la población expuesta excluyendo las que están en amenaza baja y riesgo bajo). En riesgo medio hay aproximadamente 10472 personas y en riesgo alto 2003 respectivamente (Tabla 89 y Figura 98).



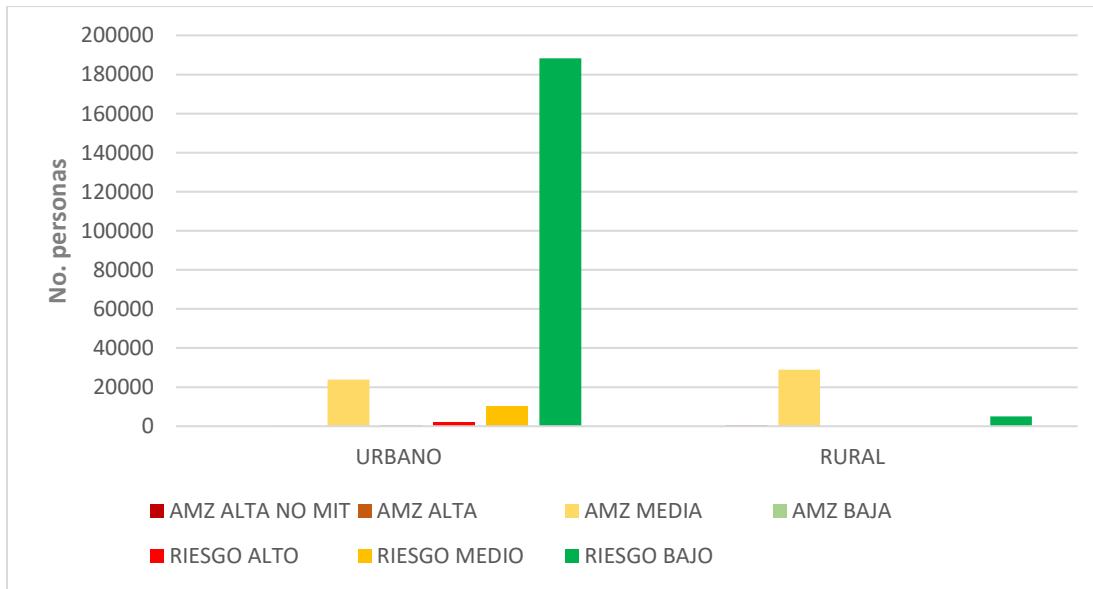


Tabla 89. Población expuesta ante amenaza y riesgo por movimientos en masa en la zona urbana de Santiago de Cali

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	ZONA URBANA	ZONA RURAL		TOTAL
	CANTIDAD POBLACIONAL	CANTIDAD POBLACIONAL	Centros Poblados	Rural Disperso
AMZ ALTA NO MIGABLE	43			43
AMZ ALTA	61	26	462	549
AMZ MEDIA	23943	22714	6212	52869
AMZ BAJA	268			268
RIESGO ALTO NO MITIGABLE	2003			2003
RIESGO MEDIO	10472			10472
RIESGO BAJO	188263	4619		192882
TOTAL	225053	27359	6674	259086

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali. IDESC, POT 2014 y DANE 2018

Figura 98. Distribución de la población expuesta ante amenaza y riesgo por movimientos en masa en la zona urbana de Santiago de Cali.

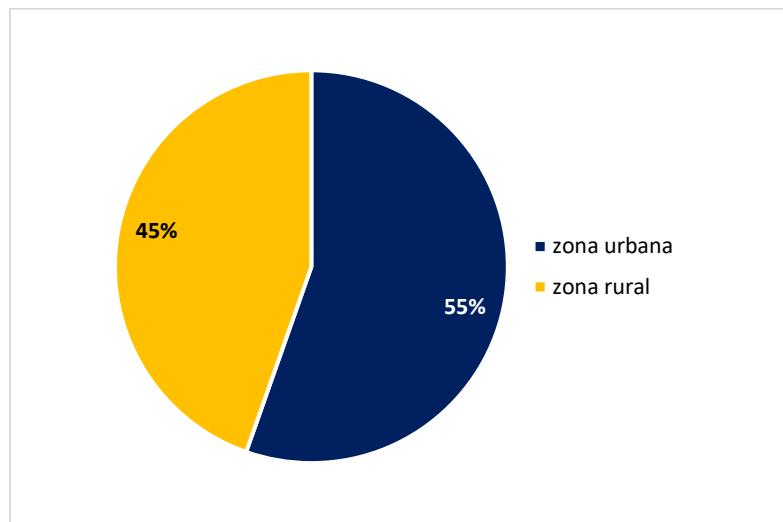


Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali. IDESC, POT 2014 y DANE 2018



La diferencia entre la población expuesta entre la zona urbana y rural ante la amenaza alta no mitigable, alta y media, riesgo alto no mitigable y medio, no es muy significativa, 36522 personas en la zona urbana (55%) y 29414 en la zona rural (45%) (Figura 99).

Figura 99. Distribución de la población expuesta ante amenaza y riesgo por movimientos en masa en la zona urbana de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali. IDESC, POT 2014 y DANE 2018

Son cinco (5) las comunas que cuentan con población expuesta ante amenaza y riesgo por movimientos en masa bajo las categorías de alto no mitigable, alto y medio. La más significativas son la Comuna 1, 19 y 2. Para la Comuna 1 hay total de 11382 personas expuestas, lo que representa el 31.2% del total de la población expuesta en este tipo de categorías de amenaza y riesgo; 10261 personas están en amenaza media, 51 en riesgo alto no mitigable y 1070 riesgo medio. Sin embargo, las Comunas 20 y 18 presentan más población categorizada en riesgo alto no mitigable. En caso de la primeramente mencionada son 1229 personas aproximadamente (esto equivale al 61% de la población urbana expuesta en riesgo alto no mitigable) y en la Comuna 18 son 655 (33% de la población urbana expuesta en riesgo alto no mitigable) personas (Tabla 90 y Figura 100).



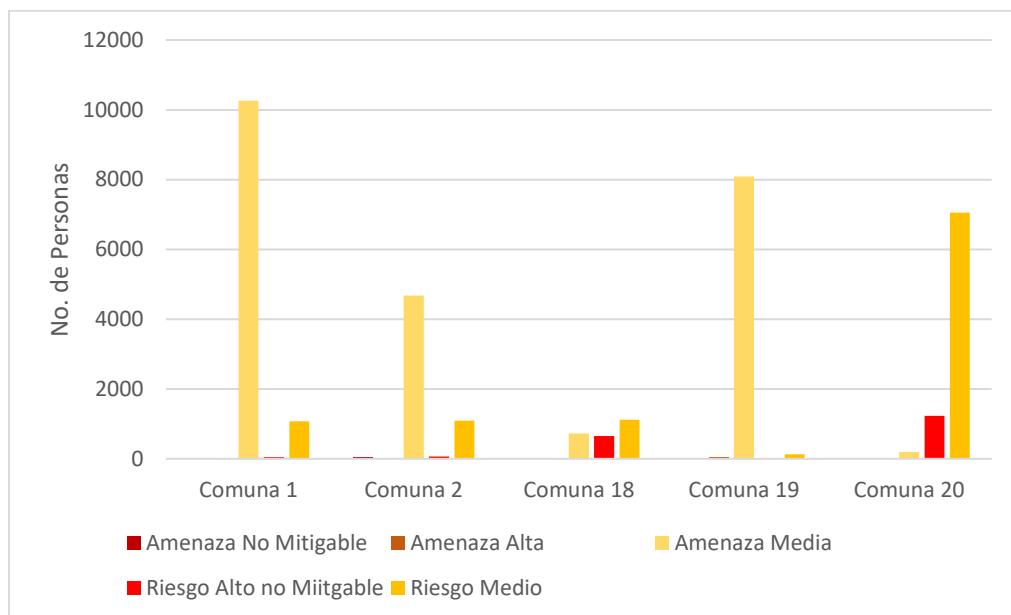


Tabla 90. Población expuesta por comuna ante amenaza alta no mitigable, alta y media y, riesgo alto no mitigable y medio por movimientos en masa en la zona urbana de Santiago de Cali

COMUNAS	NIVELES DE AMENAZA Y RIESGO - POBLACIÓN					TOTAL
	Amenaza No Mitigable	Amenaza Alta	Amenaza Media	Riesgo Alto no Mitigable	Riesgo Medio	
Comuna 1			10261	51	1070	11382
Comuna 2	43		4675	68	1097	5883
Comuna 18			722	655	1123	2500
Comuna 19		61	8089		129	8279
Comuna 20			196	1229	7053	8478
TOTAL	43	61	23943	2003	10472	36522

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali. IDESC, POT 2014 y DANE 2018

Figura 100. Distribución de la población expuesta por comuna ante amenaza alta no mitigable, alta y media y, riesgo alto no mitigable y medio por movimiento en masa en la zona urbana de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali. IDESC, POT 2014 y DANE 2018



De acuerdo con los resultados del cruce de información espacial, hay 268 equipamientos colectivos y urbanos expuestos ante el fenómeno por movimientos en masa en Santiago de Cali; sin embargo, son 19 equipamientos (el 7.1%) los están expuestos en categorías de amenaza y riesgo: alto y medio (Tabla 91).

Aunque el equipamiento colectivo de educación cuenta el mayor número de unidades expuestas (110 unidades), el 95,5% (105 equipamientos) se encuentra en riesgo bajo. Por el contrario, el equipamiento de recreación cuenta con 15 unidades, de las cuales 7 están en amenaza baja (3) y riesgo bajo (4), los otros restantes están en amenaza alta y media, y riesgo medio.

Tabla 91. Cantidad de equipamientos colectivos expuestos ante la amenaza y riesgo por movimientos en masa en Santiago de Cali.

CORREGIMIENTO	NIVELES DE AMENAZA Y RIESGO							TOTAL
	Amenaza No Mitigable	Amenaza Alta	Amenaza Media	Amenaza Baja	Riesgo Alto no Mitigable	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	
Educación			2	2		1	105	110
Bienestar Social				1		1	66	68
Salud			2	1			31	34
Recreación		3	3	3		2	4	15
Cultura			1	1			12	14
Culto		1		1			10	12
Seguridad Ciudadana			2	2			7	11
Sedes Administración Pública		1					2	3
Cementerio							1	1
TOTAL	0	5	10	11	0	4	238	268

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,

POT 2014



En la Tabla 92, se simplifica la información mostrando solo los equipamientos expuestos en amenaza y riesgo con niveles alto y medio.

El nivel de exposición en amenaza media es el más preponderante con 5 equipamientos registrados: recreación (3), educación (2), salud (2), seguridad ciudadana (2) y cultura (1). Seguidamente, en el grado de amenaza alta existen 3 equipamientos expuestos pertenecientes a Recreación. Finalmente, en riesgo medio hay 2 equipamientos de recreación, 1 de educación y 1 de bienestar social (Figura 101).

Cabe resaltar que no hay equipamientos en exposición de amenaza alta no mitigable y riesgo alto no mitigable.

Tabla 92. Cantidad de equipamientos colectivos expuestos ante amenaza alta y media y, riesgo medio por movimientos en masa en la zona urbana de Santiago de Cali.

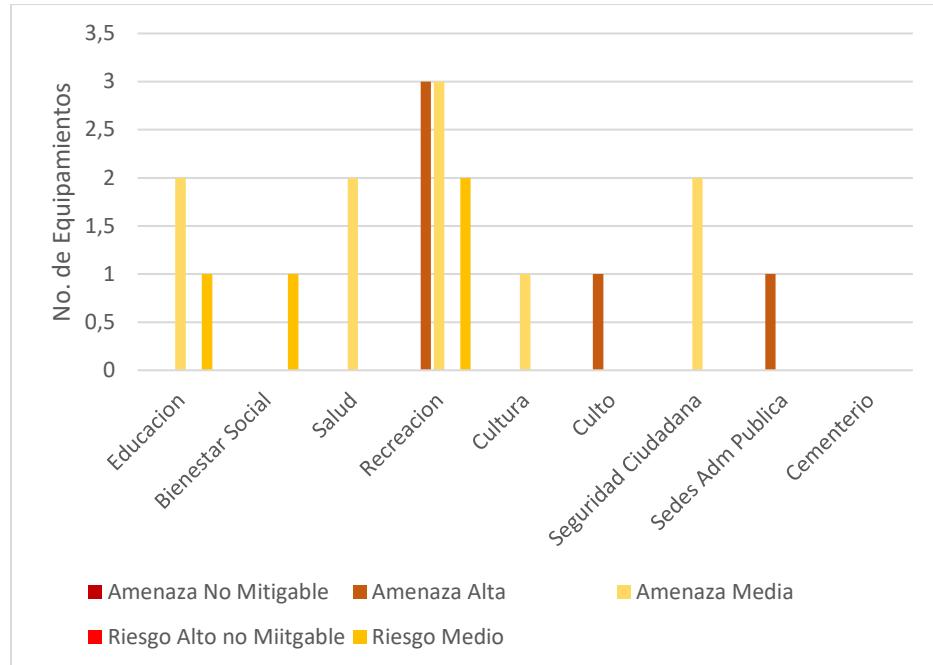
EQUIPAMIENTOS	GRADOS DE AMENAZA Y RIESGO					TOTAL
	Amenaza No Mitigable	Amenaza Alta	Amenaza Media	Riesgo Alto no Mitigable	Riesgo Medio	
Educación			2		1	3
Bienestar Social					1	1
Salud			2			2
Recreación		3	3		2	8
Cultura			1			1
Culto		1				1
Seguridad Ciudadana			2			2
Sedes Adm Pública		1				1
Cementerio						0
TOTAL	0	5	10	0	4	19

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,

POT 2014



Figura 101. Distribución de la cantidad de equipamientos colectivos y urbanos expuestos ante amenaza alta y media y, riesgo medio por movimiento en masa en la zona urbana de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014

Tabla 93. Longitud (en metros) de las líneas vitales expuestas ante la amenaza y riesgo por movimientos en masa en Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
AMZ ALTA NO MITIGABLE	4049,44	991,95	804,44
AMZ ALTA	72272,23	9418,12	10095,11
AMZ MEDIA	178859,64	17866,79	15732,75
AMZ BAJA	40837,12	27691,73	24174,26
RIESGO ALTO	12488,67	11723,79	12171,53
RIESGO MEDIO	34405,12	24580,43	22037,23
RIESGO BAJO	334604,91	270085,65	287857,45
TOTAL	677517,13	362358,46	372872,77

Fuente: elaboración propia con datos EMCALI y del Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali – IDESC, POT 2014



De acuerdo con la Tabla 94 y la Figura 102, la red de vías es la que presenta mayor exposición ante amenaza y riesgo por movimientos en masa en comparación con la red de acueducto y alcantarillado. Es importante mencionar que, para el presente estudio no fue posible tener acceso a las redes de acueducto y alcantarillado en la zona rural de Santiago de Cali.

Tabla 94. Longitud (en metros) de las líneas vitales expuestas ante la amenaza y riesgo (excluyendo la AMZ baja y el riesgo bajo) por movimientos en masa en Santiago de Cali.

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
AMZ ALTA NO MITIGABLE	4049,44	991,95	804,44
AMZ ALTA	72272,23	9418,12	10095,11
AMZ MEDIA	178859,64	17866,79	15732,75
RIESGO ALTO	12488,67	11723,79	12171,53
RIESGO MEDIO	34405,12	24580,43	22037,23
TOTAL	302075,1	64581,1	60841,1

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014

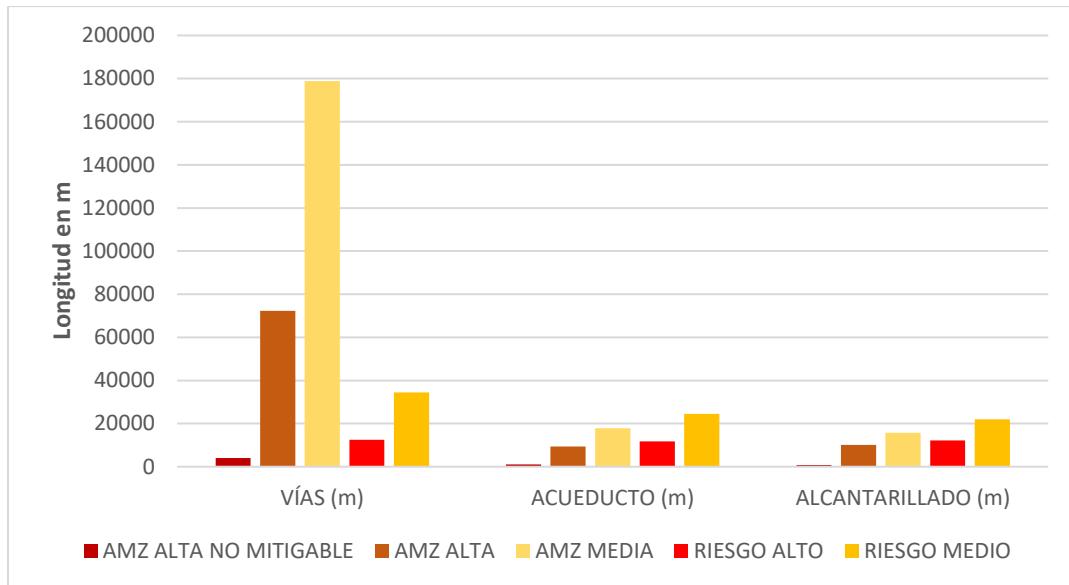
La red de vías cuenta con una longitud total de exposición en amenaza y riesgo de 302075,1 m., la mayor cantidad se encuentra presente en amenaza media con 178859.6 m, lo que corresponde a más del 50% del total de la red vial (59.2%), 72272,2 m se encuentran en amenaza alta (24%) y riesgo medio con 34405.1 m, lo que representa el 11,4%.

En lo concerniente a las redes de acueducto y alcantarillado, existe una similitud en cuanto la longitud de líneas expuestas. El valor más representativo para ambas redes se encuentra en el riesgo medio con 24580,4 m en la red de acueducto y 22037,2 m en la red de alcantarillado.





Figura 102. Distribución de las vitales expuestas ante la amenaza y riesgo (excluyendo la AMZ baja y el riesgo bajo) por movimientos en masa en Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos EMCALI y del Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali

De acuerdo con la Tabla 95 y Figura 103, la amenaza media mitigable es la categoría más representativa con el 52% (12857,9 ha), seguido de la amenaza alta (mitigable) con el 22% (5459,2 ha), riesgo bajo (mitigable) con el 12% (2910,8 ha) y amenaza baja con el 10% (2384,6 ha).

En la Figura 104, se evidencia la zonificación de la amenaza por movimientos en masa en la zona rural y urbana, localizada al occidente del Distrito de Santiago de Cali. El total de áreas categorizadas en algún nivel de amenaza por movimientos en masa es de 21079,7 ha, por su parte, el área total categorizada en riesgo es de 3506,8 hectáreas. En la Zona Rural es donde se encuentra la mayor porción de terrenos catalogados en amenaza y riesgo por movimiento en masa con un total de 22937,5 hectáreas (lo que representa el 93%). En el caso de la zona urbana hay un total de 1649,0 ha categorizadas en amenaza y riesgo por movimiento en masa (7%).



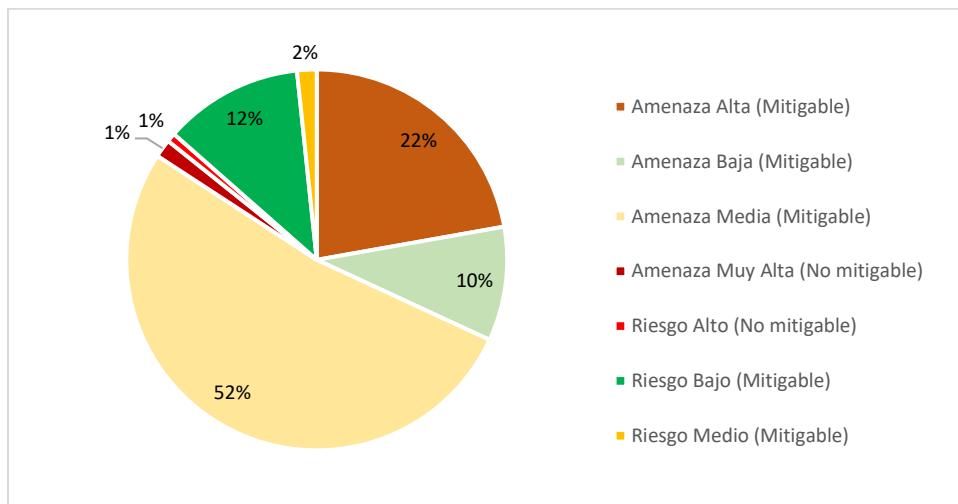


Tabla 95. Niveles de amenaza y riesgo por el fenómeno de movimientos en masa de acuerdo con el POT 2014, discriminada por áreas en Santiago de Cali

GRADO DE AMENAZA Y RIESGO	ÁREAS (ha)		
	ZONA URBANA	ZONA RURAL	TOTAL
AMZ ALTA NO MITIGABLE	10,29	367,68	377,97
AMZ ALTA	165,88	5293,36	5459,25
AMZ MEDIA	124,94	12732,92	12857,86
AMZ BAJA	192,67	2191,97	2384,64
RIESGO ALTO NO MITIGABLE	55,06	131,58	186,64
RIESGO MEDIO	92,22	317,14	409,35
RIESGO BAJO	1007,97	1902,82	2910,79
TOTAL	1649,0	22937,5	24586,5

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,
POT 2014

Figura 103. Distribución de los niveles de amenaza y riesgo por movimientos en masa por áreas en Santiago de Cali

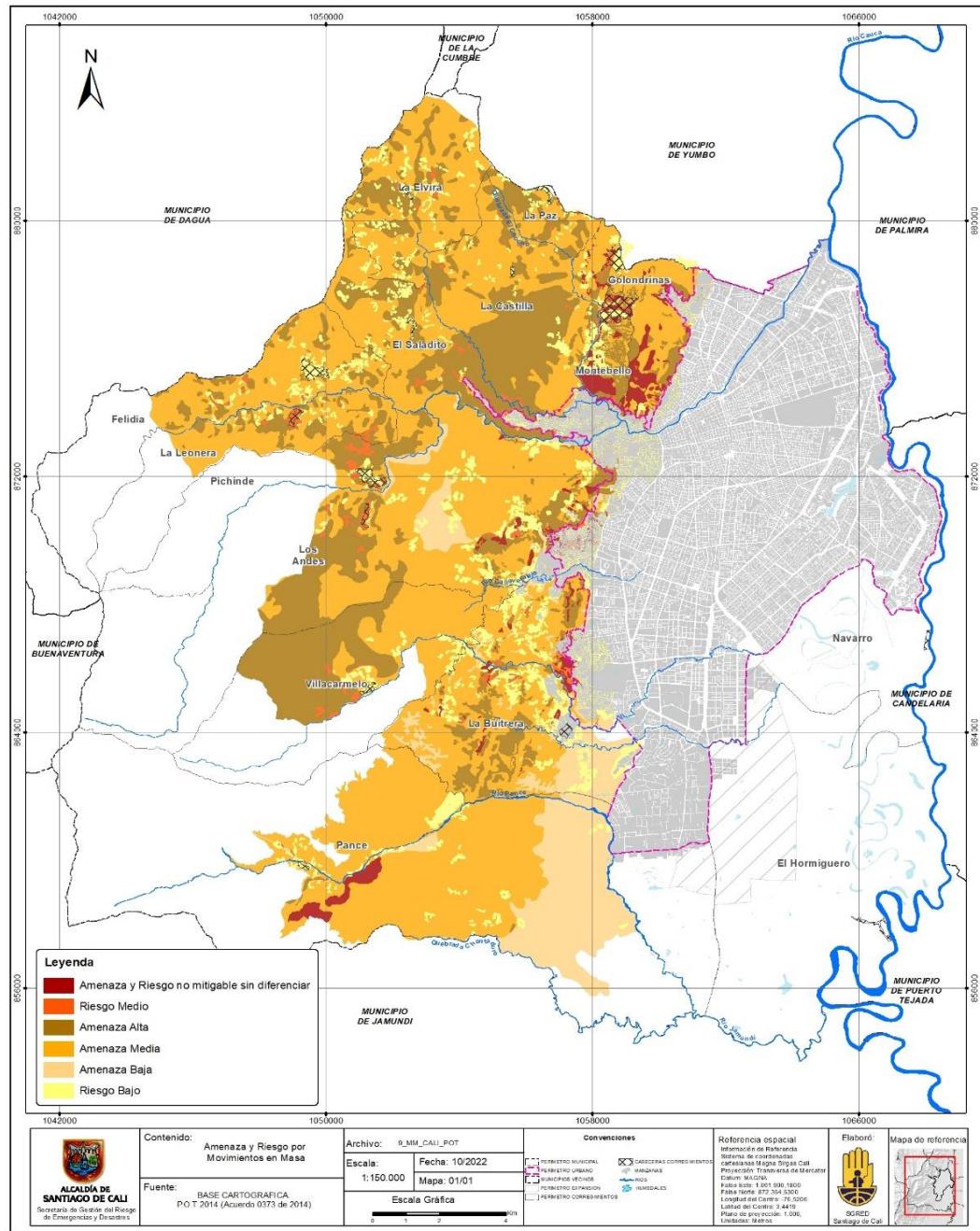


Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC,
POT 2014

En el Anexo 7 se evidencia la matriz, tablas y gráficas, insumos utilizados para la caracterización por movimientos en masa en la zona rural y urbana de Santiago de Cali.



Figura 104. Distribución espacial del área comprendida en amenaza y riesgo por movimientos en masa en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación – Alcaldía de Santiago de Cali IDESC, POT 2014



4.1.5.2. Estudio “Zonificación de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa en Polígonos Priorizados del Municipio de Cali – Valle del Cauca”

En el año 2020, el Servicio Geológico Colombiano, desarrolló la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa en polígonos priorizados de la Comuna 18 del Municipio de Cali – Valle del Cauca a una escala 1:2000 (Servicio Geológico Colombiano - SGC, 2022).

A continuación, se muestra el análisis descriptivo del cruce espacial de los elementos expuestos (construcciones, barrios y líneas vitales), con los diferentes niveles de afectación (riesgo) por movimientos en masa en los polígonos priorizados de la Comuna 18 de Santiago de Cali.

Es importante aclarar que se tomaron los datos del informe definitivo que el Servicio Geológico Colombiano entregó a la Secretaría de Vivienda y Hábitat de Santiago de Cali. Los resultados del estudio están con nivel de riesgo y no con el nivel de amenaza (variable con la que se ha venido trabajando en la caracterización de los estudios anteriores tanto para el escenario de movimientos en masa como para los de inundaciones). Por lo tanto, se toman en cuenta las variables analizadas por el estudio en cuestión las cuales son: construcciones en nivel de riesgo y cantidad de construcciones en riesgo discriminadas por los polígonos priorizados (en los barrios Alto Jordán y Alto Los Chorros).

En el informe definitivo que entregó el Servicio Geológico Colombiano no se evaluó el riesgo por las redes o líneas vitales, equipamientos colectivos, ni tampoco para la población. Por tal motivo, para la caracterización de estas variables se tomó como referencia la capa de amenaza contenida en la geodatabase compartida por el Servicio

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 321 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



Geológico Colombiano. La determinación de escoger la capa de amenaza de este estudio fue previamente consultada con el equipo técnico del Servicio Geológico Colombiano que participó en el desarrollo del proyecto.

Teniendo como referencia la Tabla 96, Figura 105 y Figura 106, hay un total de 5839 construcciones en riesgo por movimientos en masa, en el que, la mayoría se encuentra en riesgo medio con 3338 construcciones (lo que representa el 57%), seguidamente, existen 2220 construcciones en riesgo alto (38%) y finalmente, 281 catalogadas en riesgo bajo (5%). Del total de las construcciones en riesgo por movimientos en masa el 95% se encuentra con un nivel de riesgo en medio y alto.

Tabla 96. Número de construcciones en riesgo por movimientos en masa en polígonos priorizados en la Comuna 18 de Santiago de Cali

NIVEL DE RIESGO	NÚMERO DE EDIFICACIONES
ALTA	2220
MEDIA	3338
BAJA	281
TOTAL	5839

Fuente: elaboración Propia con datos del Servicio Geológico Colombiano, 2022

Los barrios que contienen las construcciones en riesgo son dos: Sector Alto Los Chorros y Sector Alto Jordán. El Sector Alto Los Chorros presenta la mayor cantidad de construcciones en riesgo (3247 construcciones); sin embargo, estas se encuentran en mayor proporción con nivel de riesgo medio con 2538 construcciones (43%). por el lado del Sector Alto Jordán, aunque este presenta menor cantidad de construcciones en riesgo en comparación con el otro sector, la mayoría de ellas están en riesgo alto con 1705 construcciones, lo que representa el 30% (Figura 107 y Tabla 97).



Figura 105. Distribución del número de Construcciones en riesgo por movimientos en masa en polígonos priorizados en la Comuna 20 de Santiago de Cali

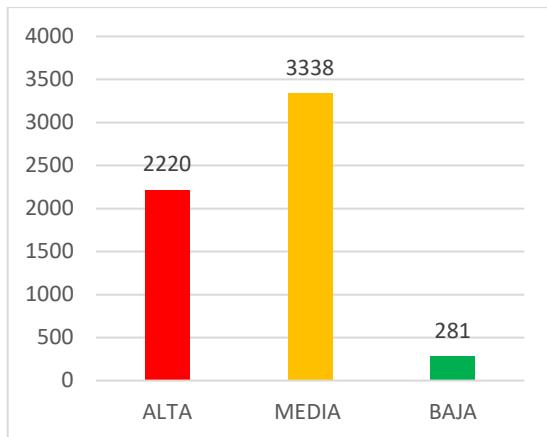
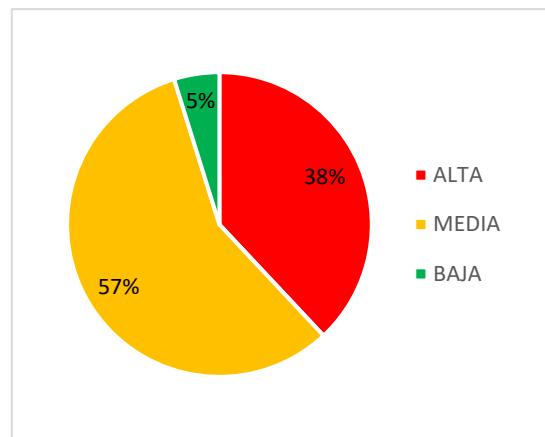
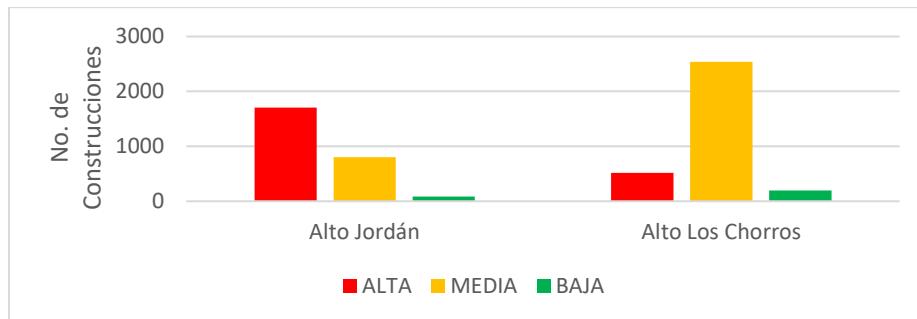


Figura 106. Distribución porcentual del número de Construcciones en riesgo por movimientos en masa en polígonos priorizados en la Comuna 20 de Santiago de Cali



Fuente: elaboración Propia con datos del Servicio Geológico Colombiano, 2022

Figura 107. Distribución de las construcciones por barrio en riesgo por movimientos en masa en los polígonos priorizados de la comuna 18 de Santiago de Cali



Fuente: elaboración Propia con datos del Servicio Geológico Colombiano, 2022

De manera general, el barrio Alto los Chorros cuenta con un total de 3053 construcciones en riesgo alto y medio (con mayor incidencia en riesgo medio) y en el sector Alto Jordán, existen 2505 construcciones en riesgo alto y medio (con mayor incidencia en el riesgo alto).





Tabla 97. Número de construcciones por barrio en riesgo por movimiento en masa en los polígonos priorizados de la Comuna 18 de Santiago de Cali

BARRIOS	CONSTRUCCIONES			TOTAL	
	NIVEL DE RIESGO				
	ALTA	MEDIA	BAJA		
Alto Jordán	1705	800	87	2592	
Alto Los Chorros	515	2538	194	3247	
TOTAL	2220	3338	281	5839	

Fuente: elaboración Propia con datos del Servicio Geológico Colombiano, 2022

De acuerdo con la Tabla 98, hay aproximadamente 24846 personas expuestas por amenaza de movimientos en masa en los polígonos priorizados de la Comuna 18 de Santiago de Cali, 23749 se encuentran en grado de amenaza media (95,6%), y 1097 están en grado de amenaza alta (4,4%).

Tabla 98. Población expuesta ante la amenaza por movimientos en masa en los polígonos priorizados de la Comuna 18 de Santiago de Cali

NIVELES DE AMENAZA	POBLACIÓN
ALTA	1097
MEDIA	23749
TOTAL	24846

Fuente: elaboración propia con datos del DANE 2018 y el Servicio Geológico Colombiano 2022

Tal y como lo muestra la Tabla 99, existe un total de 18 equipamientos colectivos expuestos ante la amenaza por movimientos en masa en los dos polígonos priorizados en el área urbana de Santiago de Cali, todos se encuentran en grados de amenaza media. Los más distintivos son bienestar social salud ya que cuentan con 6 elementos cada uno, seguido de educación y un (1) solo equipamiento de carácter religioso.



Tabla 99. Equipamientos colectivos expuestos ante la amenaza por movimientos en masa en los polígonos priorizados de la Comuna 18 de Santiago de Cali

EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS	NIVELES DE AMENAZA	
	AMENAZA ALTA	AMENAZA MEDIA
Bienestar Social	0	6
Educación	0	5
Religioso	0	1
Salud	0	6
TOTAL	0	18

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014 y el Servicio Geológico Colombiano, 2022

Para el caso de la caracterización de las líneas vitales y de acuerdo con la Tabla 100 y la Figura 108, la red de alcantarillado presenta la mayor longitud de red expuesta con 138342,9 m, por su parte, la red de vías y acueducto tienen valores muy similares en exposición, con 80465,8 m para la red vías y 80583,1 m para red de acueducto.

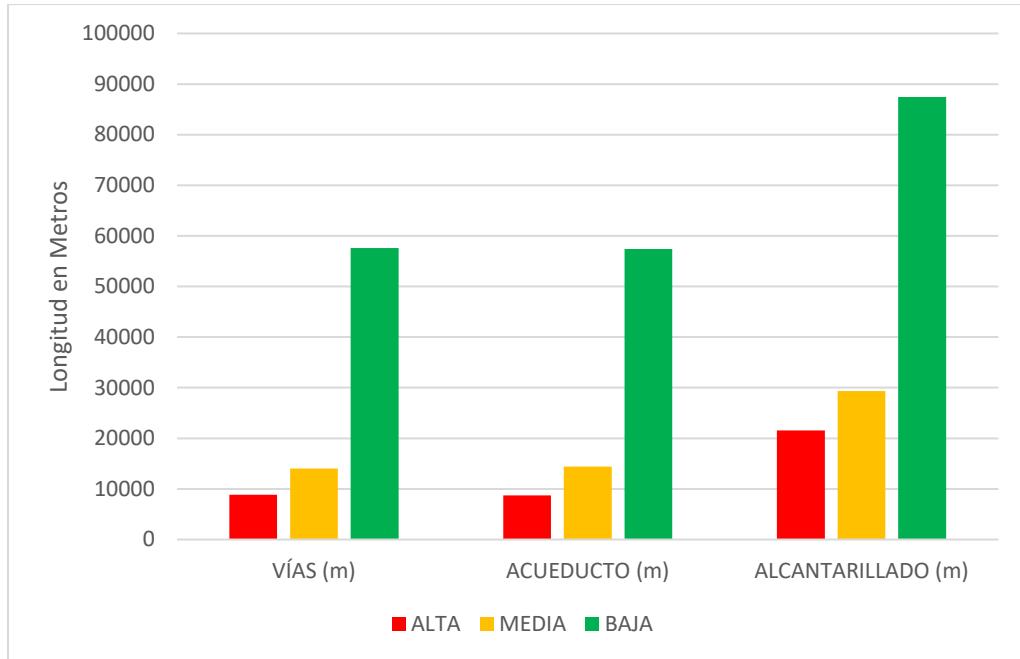
Tabla 100. Líneas vitales (m) expuestas ante la amenaza por movimiento en masa en polígonos priorizados de la Comuna 18 de Santiago de Cali

NIVEL DE RIESGO	VÍAS (m)	ACUEDUCTO (m)	ALCANTARILLADO (m)
ALTA	8847,6	8724,1	21576,4
MEDIA	14034,4	14431	29314,2
BAJA	57583,8	57428	87452,3
TOTAL	80465,8	80583,1	138342,9

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014 y el Servicio Geológico Colombiano, 2022



Figura 108. Longitud (en metros) de las líneas vitales expuestas ante la amenaza por movimiento en masa en polígonos priorizados de la Comuna 18 de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación de Cali – IDESC, POT 2014, EMCALI y el Servicio Geológico Colombiano, 2022

El área total de la amenaza por movimiento en masa en los dos polígonos priorizados en el presente estudio es de 115,5 ha, de los cuales 60,6 ha son del polígono norte y 55,0 en el polígono sur (Tabla 101).

Tabla 101. Niveles de amenaza y riesgo por el fenómeno de movimientos en masa de acuerdo con el estudio del SGC, discriminada por áreas en los polígonos norte y sur de la Comuna 18 de Santiago de Cali

Nivel de Amenaza	Polígono Norte	Polígono Sur	Total, general
Alto	3,8	21,6	25,3
Medio	53,2	32,5	85,7
Bajo	3,6	0,9	4,5
Total, general	60,6	55,0	115,5

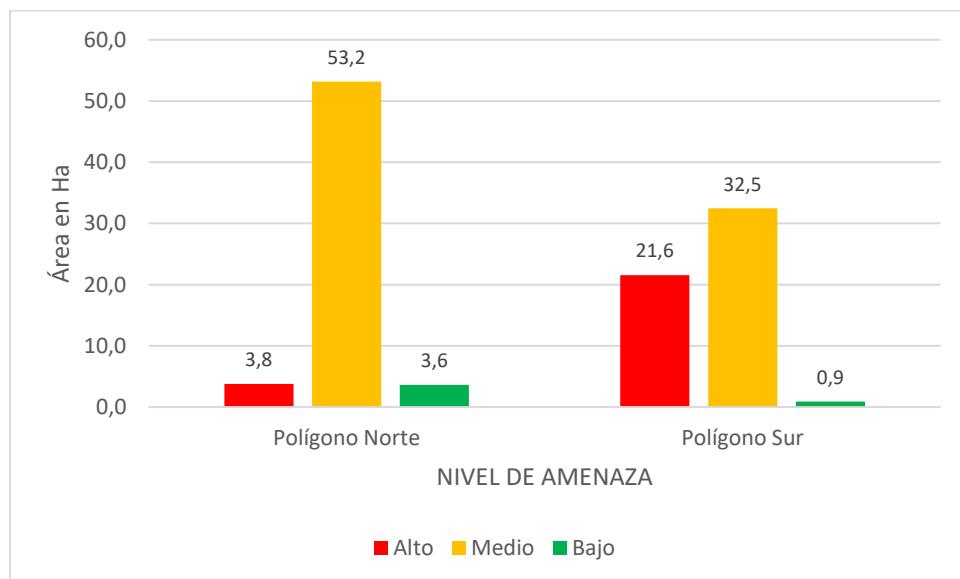
Fuente: elaboración Propia con datos del Servicio Geológico Colombiano, 2022



Para el caso de los dos polígonos, el área catalogada en amenaza media es el valor más representativo con 85,7 ha (lo que representa el 74% del total del área objeto de estudio), 53,2 ha pertenecen al polígono norte y 32,5 ha en el polígono sur. Es importante destacar que, en el polígono sur, el 39% (21,6 ha) del terreno está en amenaza alta por movimientos en masa, caso contrario en el polígono norte que solo es el 6% (3,8 ha) del terreno (Figura 109).

Figura 109. Distribución Niveles de amenaza y riesgo por el fenómeno de movimientos en masa de acuerdo con el estudio del SGC, discriminada por áreas en los polígonos norte y sur de la Comuna

18 de Santiago de Cali



Fuente: elaboración Propia con datos del Servicio Geológico Colombiano, 2022

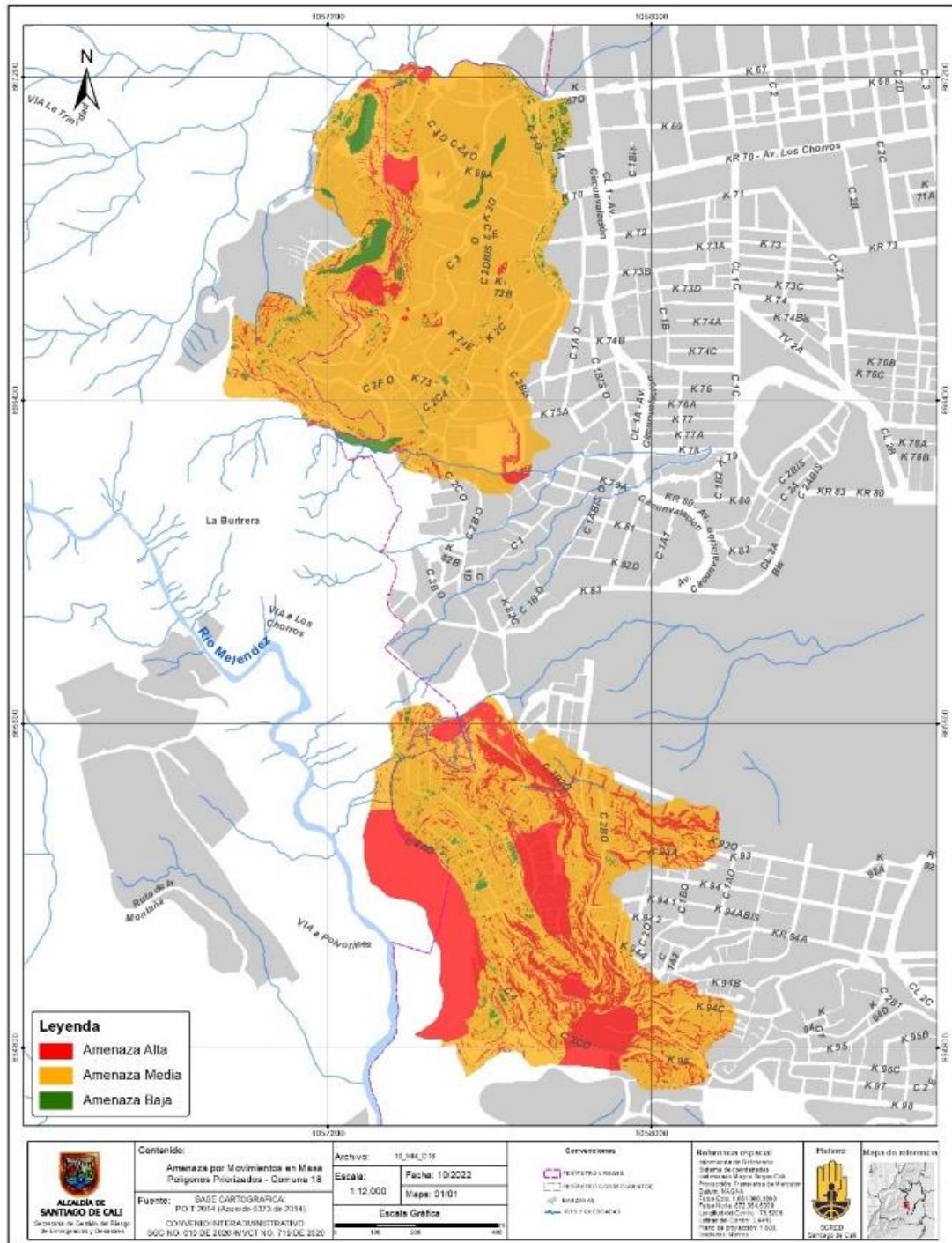
En la Tabla 102, se muestra el compilado (hasta la fecha) de estudios elaborados respecto al escenario de riesgo por inundación en la ciudad de Santiago de Cali.

En la Figura 110, se muestra la zonificación de riesgo por movimientos en masa en los polígonos priorizados de la Comuna 18, sectores Alto Jordán y Los Chorros de Santiago de Cali.





Figura 110. Distribución espacial del área de amenaza por movimiento en masa en los polígonos priorizados de la Comuna 18 de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con datos del Servicio Geológico Colombiano – SGC, 2023

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	328 de 733

Tabla 102. Resumen general de la caracterización del escenario de riesgo por movimientos en masa en Santiago de Cali

RESUMEN GENERAL DE LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA										
EVENTOS HISTÓRICOS	ZONAS AFECTADAS HISTÓRICAMENTE (Barrios, Comuna, Vereda o Corregimiento)	DESCRIPCIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS				ELEMENTOS EXPUESTOS				
		Zonificaciones- estudios técnicos				Área de Amenaza y Riesgo Elementos Expuestos por comunas, barrios y/o corregimientos	Viviendas, construcciones o Edificaciones	Equipamientos colectivos	Líneas vitales (Metros)	
		Fecha	Autor - Título	Alcance Del Proyecto	Escala					
404 movimientos en masa registrados entre los años 1950 – 2022	Comunas en las que se presentaron mayor cantidad de eventos de acuerdo con la historicidad		Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali	Zonificación de la amenaza y el riesgo en la zona urbana y rural de Santiago de Cali	1:5000	TOTAL, ÁREA DE AMENAZA: 21079,72 ha Alta: 5459,25 ha. Media: 12857,86 ha. Alta NM: 377,97 ha. TOTAL, ÁREA EN RIESGO: 24586,5 ha Alta NM: 186,64ha. Media: 409,35 ha. BARRIOS CON MAYOR NÚMERO DE PREDIOS EXPUESTOS EN AMENAZA Y RIESGO ALTO Y MEDIO: Terrón Colorado: 3536P. Siloé: 3515. Sector Alto Jordán: 2231. Aguacatal: 2095. Lleras Camargo: 1876. Sector Alto Los Chorros: 1751. Alto Nápoles: 1369. En el área rural destaca principalmente el corregimiento de La Buitrera con 11441 construcciones rurales	Total, Predios y/o Construcciones: 146055 35299 en la zona urbana. 32370 en la zona rural. En amz Alta, Media y Alta NM: 4767 En riesgo Alto, Medio y Alto NM: 19463	19 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS EN AMZ Y RIESGO ALTO Y MEDIO Educación: 2 amz Media y 1 Riesgo Medio Bienestar Social: 1 Riesgo Medio Culto: 1 Amz Alta. Salud: 2 Amz Media. Recreación: 3 Amz Alta, 3 Amz Media y 2 Riesgo Medio Cultura: 1 Amz Media Seguridad Ciudadana: 2 Amz Media		259086 PERSONAS
260 en la Zona Urbana	Comuna 20: 119 Comuna 18: 42 Comuna 1: 35 Comuna 2: 14 Sin Registro: 62	2013	Estudio de Amenaza y Riesgo por Movimientos en Masa en Santiago de Cali						AMENAZA	
110 en la Zona Rural	Comunas con menor cantidad de eventos								Alta No Mitigable: 43	
34 Sin Registro	Comuna 19: 8 Comuna 3: 9 Comuna 4: 1 Comuna 7: 2								Alta: 549 Media: 52869	
Meses en los hubo más registros:									RIESGO Alto: 2003 Medio: 10472	

febrero, marzo, abril, mayo y noviembre Mes con menor registro es Agosto	Corregimientos de Cali mayor cantidad de eventos registrados: Felidia: 18 La Elvira: 14 Los Andes: 14 El Saladito: 12 Montebello: 10 Sin Registro: 37 datos	2014	Servicio Geológico Colombiano -SGC <i>Estudio “Zonificación de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa en Polígonos Priorizados del Municipio de Cali – Valle del Cauca”</i>	Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo	1:2000	TOTAL, ÁREA DE AMENAZA 115,5 ha Alta: 25,3 ha. Media: 85,7 ha Altos Los Chorros: 3247 Alto Jordán: 2592	Total, Construcciones urbanas en Riesgo: 5839 Alta: 2220 Media: 3338 Baja: 281	18 EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS Educación: 5 Amz Media. Bienestar Social: 6 Amz Media. Culto: 1 Amz Media. Salud: 6 Amz Media.	VÍAS: Alta: 8847,6 Media: 14034,4 ACUEDUCTO: Alta: 8724,1 Media: 14431 ALCANTARILLADO: Alta: 21576,4 Media: 29314,2	2486 PERSONAS EXPUESTAS ANTE AMENAZA POR MM Alta: 1097 Media: 23749
---	--	------	--	----------------------------------	--------	---	--	---	---	--

Fuente: elaboración propia con datos del Departamento Administrativo de Planeación, DANE 2018, EMCALI y el Servicio Geológico Colombiano – SGC



BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Cali. (2014). *Acuerdo 0373, Plan de Ordenamiento Territorial.* Santiago de Cali.

Congreso de Colombia. (1997). Ley 388. *por la cual se modifica la ley 9 de 1989: se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes.* Colombia.

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1523. *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.* Colombia.

Departamento Administrativo de Planeación - DAP, Catastro Cali. (2022). *Geoportal Catastral.* Obtenido de <https://www.cali.gov.co/catastro/publicaciones/147969/geoportal-catastral/>

Departamento Administrativo de Planeación de Santiago de Cali - DAP. (s.f.). *Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali - IDESC.* Obtenido de <https://idesc.cali.gov.co/geovisor.php>

Departamento Nacional de Estadística - DANE. (2018). *Descarga del Marco Geoestadístico Nacional (MGN).* Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/#gsc.tab=0>



Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (s.f.). Obtenido de
MODELACIÓN HIDROLÓGICA -AMENAZAS INUNDACIÓN:
<http://www.ideam.gov.co/web/agua/amenazas-inundacion>

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER. (s.f.).
Caracterización General del Escenario de Riesgo por Movimientos en Masa en Bogotá.
Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/rmovmasa#:~:text=1.-,%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20movimientos%20en%20masa%3F,por%20accidente%C3%B3n%20de%20la%20gravedad>

Naciones Unidas. (s.f.). *Office for Outer Space Affairs UN-SPIDER Knowledge Portal.*
Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/UN-SPIDER>

Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano - OSSO Univalle. (2015). *AUNAR ESFUERZOS Y RECURSOS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS DE RIESGO POR INUNDACIONES, Y LA PROPUESTA DE MITIGACIÓN, PARA LAS ÁREAS VECINAS AL PROYECTO PLAN JARILLÓN DE CALI.* Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano - OSSO Univalle. (2020). *INFORME DE VULNERABILIDAD Y ESCENARIOS DE AFECTACIÓN POR INUNDACIONES PLUVIALES Y FLUVIALES EN EL RÍO MELÉNDEZ, ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI.* Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano - OSSO Univalle. (2020). *INFORME DE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD Y RIESGO POR INUNDACIÓN PLUVIAL Y FLUVIAL EN EL RÍO PANCE DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI.* Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	332 de 733



Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano - OSSO Univalle. (2020). *INFORME DE VULNERABILIDAD Y ESCENARIOS DE AFECTACIÓN POR INUNDACIONES PLUVIALES Y FLUVIALES EN LOS RÍOS CALI-AGUACATAL, ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI.* Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente Colombiano - OSSO Univalle. (2020). *INFORME DE VULNERABILIDAD Y ESCENARIOS DE AFECTACIÓN POR INUNDACIONES FLUVIALES Y PLUVIALES EN LA QUEBRADA ISABEL PEREZ, MUNICIPIO DE SANTIAGO DE CALI.* Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

Olarte, J. M. (Octubre de 2017). *Clasificación de movimiento en masa y su distribución en terrenos geológicos de Colombia.* Bogotá. Obtenido de <https://libros.sgc.gov.co/index.php/editorial/catalog/book/36>

POT. (2014). Plan de Ordenamiento Territorial. Santiago de Cali, Colombia.

Presidencia de la República. (2012). *Ley Antitramite, Decreto 019.* Obtenido de Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública.: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45322>

Presidencia de la República. (2014). *Decreto 1807. Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.* Colombia.



Presidencia de la República. (14 de Septiembre de 2020). *DECRETO 1232 DE 2020.*
Obtenido de
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=142020>

Royal HaskoningDHV, C. O. (2013). *Dique de Aguablanca a lo largo del Río Cauca, Cali, Colombia.*

Servicio Geológico Colombiano - SGC. (Enero de 2022). ZONIFICACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN POLIGONOS PRIORIZADOS MUNICIPIO DE CALI – VALLE DEL CAUCA ESCALA 1:2.000. Bogotá, Colombia.

Unidad Nacional Para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD. (2017). Obtenido de Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres:
<https://gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/pagina.aspx?id=144>

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD. (2021). GUÍA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PLANES MUNICIPALES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (PMGRD). Bogotá.



4.2. ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES O DE LA COBERTURA VEGETAL (ICV)

En esta sección del documento se realiza la caracterización del escenario de riesgo de incendios forestales o de la cobertura vegetal (ICV) en el Distrito de Santiago de Cali. Contiene el marco conceptual, el marco normativo, antecedentes o historicidad, metodología para calcular el riesgo espacial temporal (RET) y finalmente, el análisis del escenario de incendios forestales o de la cobertura vegetal (ICV).

4.2.1. MARCO CONCEPTUAL

Con el propósito de realizar una apropiada caracterización del escenario de riesgo por incendios forestales o de la cobertura vegetal es importante conocer conceptos básicos relacionados con estos, así como con los ecosistemas y sus servicios.

4.2.1.1. Conceptos básicos

- 💡 **Cortafuegos:** barreras naturales o artificiales construidas antes del incendio, limpias parciales o completamente de vegetación, hechas para prevenir el avance del fuego o la propagación de un incendio potencial (ACHS, 1992).
- 💡 **Combustible:** constituido por la vegetación viva o muerta o infraestructura contigua a grandes extensiones de bosques (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).
- 💡 **Conato (Incendio):** fuego de origen natural o antrópico que afecta o destruye una extensión inferior a 5000 m², de cualquier tipo de cobertura vegetal, ya sea en zona urbana o rural (UNGRD, 2019).



- 💡 **Factores del comportamiento del fuego:** cuando se genera el incendio forestal o de la cobertura vegetal, el comportamiento del fuego está determinado por los siguientes factores:
- **Factores naturales:** entre estos se encuentran el combustible (coberturas vegetales), las condiciones meteorológicas y/o climática (vientos fuertes y secos, altas temperaturas, baja humedad relativa, disminución de la precipitación) y la topografía (mientras más inclinadas sean las laderas, mayores serán las velocidades de propagación de un fuego que asciende por ellas, también juega un papel importante el relieve y el factor altitud) (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).
 - **Factores asociados a dinámicas antrópicas:** actividades asociadas con el hombre (quemas de rastrojos, práctica agropecuaria arraigada culturalmente, quema de residuos, cosechas para cambio de uso del suelo, acciones asociadas a la caza, entre otras actividades económicas insostenibles) (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).
- 💡 **Foco:** áreas ardientes no reconocidas. También aplicable a cualquier sector del incendio que arde intensamente (ACHS, 1992).
- 💡 **Fuego:** resultado de la combinación integrada de combustible, calor y oxígeno en una combustión (ACHS, 1992).
- 💡 **Fuente de calor:** los fuegos de origen natural pueden generarse como resultado de tormentas eléctricas, erupciones volcánicas o caída de elementos del espacio, lo cual detona la combustión de la biomasa. Los incendios de origen humano surgen por acciones en las que su uso no es adecuado ya sea por negligencia, intencionalidad o accidentes (UNGRD, 2019).



- 💡 **Incendio de cobertura vegetal (ICV) o Incendio forestal:** fuego sobre la cobertura vegetal viva o muerta, de origen natural o antrópico que se propaga sin control ni límites preestablecidos, que causa perturbaciones ecológicas afectando o destruyendo una extensión superior a 5000 m², ya sea en zona urbana o rural, que responde al tipo de vegetación, cantidad de combustible, oxígeno, condiciones meteorológicas, topografía, actividades humanas, entre otras (UNGRD, 2017), destruyendo vegetación en terrenos de aptitud preferiblemente forestal o que sin serlo están destinados a actividades forestales y en áreas de importancia ambiental (UNGRD, 2019).
- 💡 **Incendio de copa:** Se propagan a través de las copas de los árboles, la gran mayoría de este tipo de incendios comienza en la superficie y se expanden sobre las copas de los árboles, además de ello, presentan gran dificultad al intentar controlarlos y liquidarlos. Asimismo, la severidad con la que se manifiestan por lo general es alta (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).
- 💡 **Incendio de Interfaz (Urbano-Forestal):** incendios que se propagan en zonas donde se mezclan sistemas forestales o agrícolas y sistemas con infraestructura (USAID, 2019).
- 💡 **Incendios subterráneos (de subsuelo):** avanzan quemando la materia orgánica y las raíces por debajo de la superficie del suelo. Son fuegos lentos y generalmente no desprenden humo, por lo que son difíciles de detectar y de apagar, por consiguiente, la severidad suele ser alta (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).
- 💡 **Incendios superficiales (de superficie):** se propagan sobre la superficie del suelo, quemando la vegetación de poca altura como la hojarasca, ramas caídas, entre otros. Este tipo de incendios se presentan con mucha frecuencia, además de ello presentan una severidad baja o moderada (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).



- 💡 **Oxígeno:** proporcionado por las condiciones meteorológicas particulares de las zonas, es por ello, que en los días con más viento los incendios forestales tienden a propagarse con mayor rapidez (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).
- 💡 **Quema:** fuego generado por el hombre, ya sea en zona urbana o rural, con el propósito de eliminar material vegetal o residuos sólidos no deseados. Las autoridades ambientales son las únicas entidades que pueden expedir permisos para esta actividad (UNGRD, 2019).

4.2.1.2. Conceptos sobre las causas de los incendios forestales o de cobertura vegetal

En Colombia se estima que el 5% de los eventos de origen natural puede ocasionarse por la acción de rayos en tormentas eléctricas, erupciones volcánicas o efusiones de lava, mientras que el 95% restante es atribuido a la acción del ser humano (Ministerio de Medio Ambiente, 2021), originado por diferentes causas:

- 💡 **Intencionales:** existe voluntad directa de generar conflagraciones, quemas por conflictos entre personas o comunidades, fogatas, pirómanos, expansión de la frontera agropecuaria, actividades ilícitas, caza de especies; como ejemplo, las áreas boscosas de la Amazonía que han sido modificadas por causa de la deforestación y la utilización de quemas para habilitar áreas agropecuarias dentro de los procesos de colonización.
- 💡 **Negligencia o descuido:** son descuidos en la utilización del fuego, al no tomar las precauciones necesarias y/o adecuadas. Un ejemplo de ello, son las quemas como práctica arraigada culturalmente sin los protocolos necesarios las llamas se salen de control y detonan incendios forestales, un caso en particular es el presentado en



zonas cañeras del país donde se usa el fuego como parte de la preparación de sus tierras.

- 💡 **Accidentales:** liberación de energía sin voluntad directa de ocasionar el incendio; como, por ejemplo, rupturas de líneas eléctricas, accidentes automovilísticos, ferroviarios y aéreos.

Bonsor (2007), plantea que las causas de tipo físico naturales dependen del tipo de combustible, el clima, las coberturas vegetales y la topografía del sitio donde se desarrolla el incendio, las cuales determinan cómo será su propagación. Estos factores harán que el fuego no se propague y se extinga rápidamente o, por el contrario, harán que el fuego crezca y el incendio se propague por varias hectáreas. (Universidad del Valle, 2015).

4.2.1.3. Conceptos sobre los efectos de los incendios forestales o de cobertura vegetal

Ahora bien, es importante tener en cuenta cuáles pueden ser los efectos producidos por los incendios forestales o de cobertura vegetal. En Colombia, los incendios forestales o ICV se posicionan como un agente de transformación para el cambio de uso del suelo, pérdida y degradación forestal, así como otros servicios ecosistémicos. Son motor de la deforestación, siendo una de las principales amenazas para la sostenibilidad de la oferta ambiental ya que su magnitud e intensidad genera impactos de diversa índole sobre la población humana y otras formas de vida (Ministerio de Medio Ambiente, 2021):

- 💡 **Efectos en el suelo:** pérdida de materia orgánica y nutrientes, erosión y posterior empobrecimiento de nutrientes, muerte de organismos, pérdida o cambio de la





actividad biológica, deterioro propiedades físicas y químicas y reducción de la infiltración.

- 💡 **Efectos en el agua:** aumento escorrentía superficial, obstrucción de conducto de agua por acumulación de lodo, afectación ecosistemas acuáticos, contaminación de los cuerpos de agua producto del arrastre de sedimentos y disminución de la recarga de acuíferos.
- 💡 **Efectos en el aire:** liberación de gases tóxicos y material particulado, monóxido de carbono y contaminación atmosférica.
- 💡 **Efectos en la biodiversidad:** cambio en la composición, estructura y función del ecosistema afectado (potenciar especies invasoras, afectación en la frecuencia y abundancia de especies de flora y fauna, incremento de plagas y enfermedades etc.), alteración en las cadenas tróficas, alteración de ciclos biológicos, cambios de microclimas y fragmentación e incremento de efecto borde.
- 💡 **Efectos en el cambio climático:** disminución de los sumideros de carbono y aumento de emisiones de gases efecto invernadero.
- 💡 **Efectos socioeconómicos:** en la salud pública: quemaduras, posible aumento de la mortalidad cardiovascular, asma, enfermedades respiratorias, aumento del riesgo cancerígeno (OMS); daños en propiedad privada y pública: bosques, terrenos agrícolas, Reservas Nacionales etc.; pérdidas económicas directas: cultivos forestales, cosechas agrícolas, ganado, maquinaria e infraestructura asociada a actividades productivas; disminución de fuentes de trabajo: por pérdida de interés en invertir.



4.2.1.4. Conceptos sobre los ecosistemas y sus servicios

- 💡 **Ecosistemas dependientes:** el fuego es vital para mantener sus procesos biológicos siempre y cuando la ocurrencia de fuegos esté dentro de los márgenes de tolerancia del ecosistema. En éstos, las plantas desarrollaron algunas adaptaciones para tolerar y aprovechar la presencia del fuego (Myers, 2006).
- 💡 **Ecosistemas independientes:** el fuego juega un papel limitado o nulo en la dinámica del ecosistema. No se producen incendios por la falta de vegetación o de fuentes de combustión (Myers, 2006).
- 💡 **Ecosistemas influenciados:** estos se sitúan en las zonas de transición entre los ecosistemas dependientes e independientes del fuego (Myers, 2006).
- 💡 **Ecosistemas sensibles:** son aquellos que han evolucionado sin la presencia del fuego, como bosques lluviosos y la pluviselva del Amazonas y por ende las plantas no poseen características que respondan ante la dinámica del fuego (Myers, 2006).
- 💡 **Servicios que proveen los ecosistemas:** los ecosistemas son proveedores básicos de bienes y servicios de relevante valor, son elementos primordiales para la sostenibilidad de la vida en el planeta, permitiendo el desarrollo sostenible que atienda las necesidades de la sociedad hacia el logro del bienestar (Ministerio de Medio Ambiente, 2021):
 - **Servicios de abastecimiento:** productos obtenidos de los ecosistemas (Alimentos, materias primas, agua dulce, recursos genéticos y medicinales, energía).



- **Servicios de soporte:** servicios necesarios para la producción de otros servicios de los ecosistemas (conservación de la diversidad genética, hábitat para especies, reciclaje de nutrientes, producción primaria, formación de suelos).
- **Servicios de regulación:** beneficios obtenidos de la regulación de procesos de los ecosistemas (clima local y calidad del aire, secuestro y almacenamiento de carbono, moderación de fenómenos extremos (prevención de riesgos), tratamiento de aguas residuales, prevención de la erosión y conservación de la fertilidad, polinización, control biológico de plagas, regulación de los flujos de agua).
- **Servicios culturales:** beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas (actividades de recreo, salud mental y física, turismo, apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y el diseño, experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia, educativo, herencia cultural).





4.2.2. MARCO NORMATIVO

A continuación, en la Tabla 103, se presenta el marco normativo existente a nivel internacional, nacional, regional y local en torno a la gestión del riesgo de incendios forestales o de la cobertura vegetal.

Tabla 103. Normativa relacionada con la Gestión del Riesgo en torno al escenario de Incendios Forestales o de la Cobertura Vegetal.

NIVEL	NORMA	CONTENIDO
Internacional	Acuerdo Internacional sobre Incendios Forestales	Resume los esfuerzos internacionales concertados hacia una cooperación internacional en el manejo de incendios forestales. (Centro Mundial de Monitoreo de Incendios (GFMC), 2004).
Internacional	Cumbre Internacional de Incendios Forestales, Sydney 2003	En esta cumbre se plantean recomendaciones con respecto a los estándares internacionales comunes para el manejo de incendios forestales y la estrategia para fortalecer la cooperación internacional en el manejo de incendios forestales. (International Forest Fire News (IFFN), 2003)
Internacional	La Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT)	Organización intergubernamental sobre el manejo de incendios en los bosques tropicales, con el fin de ayudar a los países productores y consumidores de esta organización a crear programas para reducir los daños causados por los incendios y ayudar a los administradores de los bosques tropicales y a los pobladores rurales a utilizar y aprovechar de forma segura los efectos beneficiosos del fuego en los sistemas de uso de la tierra. (Organización de las Naciones Unidas, 2006)
Nacional	Ley 2111 de 2021	Por medio del cual se sustituye el título XI "De los delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente" de la Ley 599 de 2000, se modifica la Ley 906 de 2004 y se dictan otras disposiciones Los artículos 330 y 333 establecen los delitos contra los recursos naturales (deforestación, daños en los recursos naturales y ecocidio) y sus correspondientes sanciones. (Congreso de la República, 2021)
Nacional	Resolución 373 de 2020	Por la cual se crea y conforma la Comisión Técnica Nacional Asesora para Incendios Forestales. Art1. Tiene como objeto crear y conformar la Comisión Técnica Nacional Asesora para Incendios Forestales, como una instancia del Comité Nacional para el Manejo de





		Desastres, así como definir el marco de actuación, sus funciones e integrantes, las disposiciones inherentes a la temática de incendios forestales y demás temas relacionados, en el marco de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2020).
Nacional	Ley 1930 de 2018	Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos de Colombia. Art 5. Prohibiciones: Numeral 9. Se prohíben las quemas (Congreso de la República, 2018).
Nacional	Ley 1801 de 2016	Determinan el ejercicio del poder, la función y la actividad de Policía, de conformidad con la Constitución Política y el ordenamiento jurídico vigente. En ese sentido en el artículo 30, numeral 5, prohíbe realizar quemas o incendios que afecten la convivencia en cualquier lugar público o privado o en sitios prohibidos (Congreso de la República, 2016).
Nacional	Ley 1575 de 2012 Ley General de Bomberos de Colombia	En su artículo 2 establece que estarán a cargo de las instituciones Bomberiles la gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades, así como la atención de incidentes con materiales peligrosos y que, para todos sus efectos, constituyen un servicio público esencial a cargo del Estado (Congreso de la República, 2012). Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional, en forma directa a través de Cuerpos de Bomberos Oficiales, Voluntarios y aeronáuticos.
Nacional	Ley 1523 de 2012	Art 27. Créanse los Consejos departamentales, distritales y municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, como instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinados a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y de manejo de desastres en la entidad territorial correspondiente, donde el escenario por incendios forestales es uno de los que se debe gestionar. Art 37. Los planes de gestión del riesgo y estrategias de respuesta departamentales, distritales y municipales, deberán considerar las acciones específicas para garantizar el logro de los objetivos de la gestión del riesgo de desastres (Congreso de la República, 2012).
Nacional	Estrategia de Corresponsabilidad Social en la Lucha contra los Incendios Forestales de 2011	Instrumento que activa la participación de actores sectoriales e institucionales y comunidad en general, para generar la cultura de la prevención, sensibilizando, capacitando, divulgando, sobre las causas y consecuencias de los incendios forestales, así como comprometiendo acciones que

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	344 de 733



		eviten la presencia de los incendios forestales, con el fin de proteger los recursos naturales, en especial la biodiversidad como lo indican las políticas de estado (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).
Nacional	Resolución 532 de 2005	Establece requisitos, términos, condiciones y obligaciones para realizar quemas abiertas controladas en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras. Por medio de la utilización de técnicas, protocolos, permisos, registros meteorológicos, áreas de restricción y franjas de protección (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).
Nacional	Plan Nacional de Prevención, control de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Afectadas de 2002	Fija las pautas de orden nacional para la prevención, control y restauración de las áreas afectadas por los incendios forestales, mitigando su impacto y fortaleciendo la organización nacional, regional y local con programas a corto (3 años), mediano (10 años) y largo plazo (25 años) (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002).
Nacional	CONPES 3125 de 2001	La "estrategia para consolidar el Plan Nacional de Desarrollo Forestal", estableció en el subprograma "Protección en Incendios Forestales", el deber de formular planes de contingencia regionales y municipales contra incendios forestales; la consolidación de la Red Nacional de Centros de Prevención, Detección y Control de Incendios Forestales y desarrollar mecanismos y sistemas de detección y monitoreo de incendios forestales (Departamento Nacional de Planeación, 2001).
Nacional	CONPES 3146 de 2001	La "Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, en el corto y mediano plazo", estableció que "El Ministerio del Medio Ambiente, en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres y el Ministerio del Interior, culminará la formulación del Plan Nacional de Acción para la Prevención, Control y Mitigación de Incendios Forestales y Restauración de las Áreas Afectadas, en proceso de elaboración" (Departamento Nacional de Planeación, 2001).
Nacional	Ley 599 de 2000 - Código Penal	Considera los incendios como delito de peligro común, que pueden ocasionar grave perjuicio para la comunidad. Específicamente, en el artículo 3502, establece sanciones cuando este tipo de eventos suceden "en bosque, recurso florístico o en área de especial importancia ecológica" (Congreso de la República, 2000).
Nacional	Decreto 2340 de 1997 (Deroga el Decreto 2761 de 1973)	Por el cual se dictan unas medidas para la organización en materia de prevención y mitigación de incendios forestales y se dictan otras disposiciones. Mediante este Decreto se



		crearon las comisiones asesoras para la prevención y mitigación de incendios forestales en el nivel nacional, regional y local, asignándoles funciones y responsabilidades (Presidencia de la República, 1997).
Nacional	CONPES 2948 de 1997	Por el cual se recomendaron acciones para prevenir y mitigar los posibles efectos del Fenómeno del Niño (1997 -1998) (Departamento Nacional de Planeación, 1997).
Nacional	CONPES 2834 de 1996	Establece la necesidad de formular y poner en marcha el “Programa Nacional para la Prevención, Control y Extinción de Incendios Forestales y rehabilitación de áreas afectadas”, el cual debe articularse al “Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y operar dentro del Sistema Nacional Ambiental y el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres” (Departamento Nacional de Planeación, 1996).
Nacional	Ley 139 de 1994	El Artículo 5 determina como condición para el otorgamiento del Certificado de Incentivo Forestal (CIF), la realización del “Plan de Establecimiento y Manejo”, el cual debe incluir el “Plan de Contingencia para la Prevención y Atención de Incendios Forestales” (Congreso de la República, 1994).
Nacional	Decreto 948 de 1994	Este Decreto detalla la responsabilidad frente a la contaminación atmosférica producto de quemas, de las personas que las realizan, como de las entidades ambientales de orden nacional, regional y local (Ministerio del Medio Ambiente, 1995).
Nacional	Ley 99 de 1993	Por la cual, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y se dictan otras disposiciones: Art 65. Hace referencia a las funciones de los municipios en donde entre otras obligaciones, deben prestar asistencia técnica, prestar el servicio en relación con la defensa del ambiente y la protección de los recursos naturales. Art 31. Funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales, quienes ejecutarán las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales, asimismo garantizar su disposición, administración, manejo y aprovechamiento conforme a las regulaciones expedidas por Minambiente (Ministerio de Medio Ambiente, 1993).
Nacional	Decreto Ley 2811 de 1974 - Código de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.	Título IV. De la Protección Forestal. Art 241 al 245. Se organizarán medidas de prevención y control de incendios forestales y quemas en todo el territorio nacional, con la colaboración de todos los cuerpos y entidades públicas, las cuales darán especial prioridad a las labores de extinción de incendios forestales (Presidencia de la República de Colombia, 1974).



Nacional	Código Civil	Los Artículos 2038 y 2341 obligan a la protección contra los incendios forestales, mediante la conservación de los árboles (Congreso de los Estados Unidos de Colombia, 1873).
Local	Acuerdo 069 de 2000	En el artículo 42, parágrafo 2, establece que en el corto plazo el municipio en coordinación con las entidades del orden regional y nacional competentes deberá actualizar y poner en marcha el Programa de prevención y control de incendios forestales elaborado por la administración municipal en el año 1995. En los cerros tutelares, al igual que en los sectores definidos de alta amenaza por Incendios Forestales, la administración municipal en coordinación con el Comité Local de Emergencias del municipio, definirá en un corto y mediano plazo, los sitios para las obras, tales como reservorios de agua y torres de control y vigilancia, para el manejo y control de los incendios forestales (Departamento Administrativo de Planeación Municipal., 2000).
Local	Acuerdo N° 0373 de 2014 - Por medio del cual se adopta la revisión ordinaria de contenido de largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Santiago de Cali.	<p>En el Artículo 57 se plantea la gestión de incendios forestales, donde en el corto plazo la administración municipal en cabeza del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y Parques Nacionales Naturales de Colombia, en coordinación con las demás entidades del orden local, regional y nacional competentes, deberá, en el marco del Plan Municipal de Gestión del Riesgo, actualizar y poner en marcha el Programa de Prevención y Mitigación de Incendios Forestales desarrollado por el DAGMA en el año 1995, incluyendo la cartografía detallada sobre el tema de acuerdo con lo establecido por la Ley 1523 de 2012. Deberá además formularse el Plan de Contingencia para Incendios Forestales por el Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres de conformidad con la Ley 1523 de 2012, las directrices del Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible, la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Ministerio del Interior (p52).</p> <p>Asimismo, en este corto plazo se consolidará el "Observatorio de Incendios Forestales" con tres líneas de acción tendientes a la gestión, la investigación y la educación, y las autoridades competentes deberán conformar una red de torres de control y vigilancia articuladas a puntos de observación localizados de forma prioritaria (más no exclusiva) en las zonas de mayor ocurrencia de incendios forestales que se nombran a continuación (p52):</p>



	<ol style="list-style-type: none">1. Montebello: ecoparque Tres Cruces – Bataclán.2. Ecoparque Cristo Rey.3. Los Andes: Pilas del Cabuyal, Cabuyal, La Hamaca, Loma del Camello, sector de Yanaconas.4. Pichindé: Loma de la Caja y La Cajita, Peñas Blancas.5. La Leonera: vereda Paujil, borde de carretera entre Pichindé y Leonera.6. Felidia: vereda Las Nieves.7. El Saladito: San Antonio y Montañuelas.8. La Buitrera: Altos del Rosario.9. Villa Carmelo: sector La Fonda. <p>En el artículo 60 se establece la restauración ecológica y ambiental, donde el municipio priorizará las áreas pertenecientes a la Estructura Ecológica Principal, prestando especial atención a las zonas de humedales, las áreas forestales protectoras del recurso hídrico y los cerros tutelares (p55).</p> <p>En el corto plazo, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), conjuntamente con la Autoridad Ambiental Regional y Parques Nacionales Naturales de Colombia en el marco de sus competencias legales, formularán e implementarán el Plan de Restauración Ecológica y Ambiental para la recuperación de los ecosistemas degradados del municipio. Dicho Plan incluirá estrategias para la restauración de las zonas de mayor erosión y zonas afectadas por incendios forestales, minería y ocupación informal, al igual que deberá establecer estrategias para la prevención y mitigación de dichas amenazas antrópicas (p56). (Concejo de Santiago de Cali, 2014)</p>
--	---

Fuente: elaboración propia

De igual forma, se relacionan las entidades de orden nacional que en Colombia gestionan el riesgo de incendios forestales o de la cobertura vegetal (Tabla 104) desde el conocimiento, la reducción del riesgo y el manejo de desastres en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción.



Tabla 104. Entidades Nacionales involucradas en gestión del riesgo de incendios forestales o ICV

ENTIDAD	RESPONSABILIDAD
Instancias de orientación y coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres en Incendios Forestales	Cada uno de los niveles (Municipal, Departamental, Nacional) asume su rol de coordinación en su respectiva jurisdicción, realizando de acuerdo con la necesidad, las solicitudes de apoyo al nivel inmediatamente superior, siempre y cuando sus capacidades sean superadas y en cumplimiento de los principios que establece la Ley 1523 de 2012. <ul style="list-style-type: none">- Nivel Municipal: Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres – CMGRD.- Nivel Departamental: Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres – CDGRD- Nivel Nacional: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Según la Ley 99 de 1993, Artículo 2 es el: organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de impulsar una relación de respeto y armonía del hombre con la naturaleza. El Artículo 16 – Ley 1523 de 2012, establece que es miembro del Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. La entidad debe orientar a los miembros del Consejo Nacional en materia de protección del ambiente, estableciendo políticas, regulando y haciendo seguimiento a la temática de incendios forestales y coordinadamente con el SNGRD se generen las acciones pertinentes para evitar la pérdida de biodiversidad y bosques del país.
IDEAM	Generar conocimiento para la prestación del Servicio de Información Ambiental, alertas, pronósticos y prevención de diferentes eventos, donde los incendios forestales son uno de ellos, así como el seguimiento a los recursos biofísicos de la Nación desde una visión ecosistémica (Decreto 291 de 2004, Artículo 14). En cumplimiento de su misionalidad el Instituto desarrolla diferentes productos enfocados a la temática de incendios de la cobertura vegetal, los cuales serán referenciados más adelante.
Ministerio de Agricultura	De acuerdo con lo estipulado en el Decreto 1985 de 2013, en el Artículo 3, algunas de sus funciones relacionadas con el sector agropecuario y forestal directamente afectados por eventos asociados a incendios forestales implican: Formular, dirigir, coordinar y evaluar la política relacionada con el desarrollo rural, agropecuario, pesquero, forestal en los temas de su competencia, además deben formular, coordinar e implementar la política para prevenir, corregir y mitigar el riesgo agropecuario. De igual forma debe promover la protección y el correcto aprovechamiento de los recursos genéticos vegetales y animales del país, de acuerdo con lo previsto en la Ley 165 de 1994, que sean de interés para el Sector Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural.
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres -UNGRD	Acotando al Artículo 18 de la Ley 1523 de 2012, la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres tiene como función articular los niveles nacional y territorial del SNGRD, con el objetivo de conocer, reducir y manejar los incendios forestales que se puedan generar en el país entre otros eventos. En lo consignado en el artículo 45 establece que la UNGRD contará con un sistema nacional de información para la gestión del riesgo de desastres, en este, se encontrará información relacionada con eventos por incendios forestales
Instituciones Bomberiles	La gestión integral del riesgo contra incendio, entre otros, estarán a cargo de las instituciones Bomberiles según lo consignado en el Artículo 2 de la Ley 1575 de 2012,



	asimismo es importante el artículo 22, el cual, estable las funciones de los cuerpos de bomberos: I. Análisis de la amenaza de incendios, II. Desarrollar programas de prevención, III. Atención de incidentes relacionados con incendios, IV. Definir, desarrollar e implementar programas de mitigación. Además, según lo establecido en el Artículo 45 las entidades bomberiles contarán con un sistema de información y estadísticas de las actividades de la gestión del riesgo de incendios (RUE).
Defensa Civil Colombiana	Corresponde a la Defensa Civil Colombiana, entre otras funciones, según el Acuerdo 004 de 2018, conforme al Artículo 6: desarrollar acciones para el conocimiento del riesgo en apoyo a las instancias del SNGRD, en el marco de la competencia de la Entidad. Implementar acciones para la reducción del riesgo de desastres mediante medidas de intervención correctiva y prospectiva, en apoyo a las instancias del SNGRD, en el marco de la competencia de la Entidad. Desarrollar el proceso de manejo de emergencias o desastres con las demás instancias competentes del SNGRD
Fuerzas Militares	Complementaria a sus funciones, de acuerdo con el Artículo 3 de la Ley 1575 de 2012, las fuerzas militares y de policía garantizarán el libre desplazamiento de los miembros de los cuerpos de bomberos en todo el territorio nacional y prestarán el apoyo necesario para el cabal cumplimiento de sus funciones. Además, el Artículo 19 establece que podrán apoyar en situaciones especiales tales, como incendios estructurales, forestales de gran magnitud o de difícil acceso, que requieran de su capacidad humana, técnica o tecnológica, bajo la coordinación del Cuerpo de Bomberos, de la respectiva jurisdicción.
Autoridades Ambientales	El Rol de las autoridades ambientales es muy importante en materia de incendios forestales, pues se constituyen en la primera autoridad ambiental en territorio según su jurisdicción, de acuerdo con lo consignado en la Ley 99 de 1993 Art 31 y Art 66, y como tal deben apoyar a las entidades territoriales, en realizar de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, así como asistirlas en aspecto ambientales, adelantando programas de adecuación de áreas, donde el escenario por incendio forestal debe gestionarse. De acuerdo con el Decreto 1655 de 2017, Artículo 2.2.8.9.3.9., las autoridades ambientales en su jurisdicción deben reportar al Sistema Nacional de Información Forestal - SNIF de manera trimestral la información relacionada con los incendios de la cobertura vegetal en el marco de la gestión del recurso forestal. La Ley 1523 de 2012, en su Artículo 31 establece que apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo, así como la integración en los diversos instrumentos de planificación territorial. La incorporación del escenario por incendios forestales en los planes de gestión del riesgo municipal, la estrategia municipal de respuesta a emergencia y en los planes de contingencia, es primordial el acompañamiento y asesoramiento de la autoridad ambiental, para que cada territorio conozca sus ecosistemas o condiciones de vulnerabilidad de los mismos, para determinar su escenario de riesgo y permitan diseñar las respectivas estrategias de orientadas al conocimiento, la reducción y manejo de desastres.
Actores Locales	Uno de los fundamentos de la Política Ambiental Colombiana, es la protección y recuperación ambiental es una tarea de todos es así que: la comunidad, las organizaciones no gubernamentales, los gremios, la comunidad educativa, las ONG, los medios de comunicación y el sector privado en general, también hacen parte de la solución y deben acompañar al estado en este propósito. Es de recordar que según el Artículo 2 de la Ley 1523 de 2012, establece que la gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano.



Alcaldes y Gobernadores	<p>La gestión del riesgo por incendios forestales inicia a nivel municipal. Los alcaldes como máxima autoridad municipal son los responsables de los procesos de la gestión del riesgo en el distrito o municipio (Artículo 14, Ley 1523 de 2012), incluyendo el conocimiento y la reducción del riesgo por incendios forestales, en la medida correspondiente la coordinación de la preparación y ejecución de la respuesta ante incendios forestales y las acciones que deriven posterior al evento. De acuerdo con el principio de subsidiariedad en caso de ser requerido por desborde de capacidades operativas, técnicas, administrativas o financieras, debe acudir al Gobernador del departamento.</p> <p>La Ley 1575 de 2012, en su Artículo 3, establece que es obligación de los distritos y municipios la prestación del servicio público esencial bomberil, por intermedio de la creación de un cuerpo oficial de bomberos que haga parte de la planta de la alcaldía, o mediante la celebración de contratos y/o convenios con los cuerpos de bomberos voluntarios. "Los municipios de menos de 20.000 habitantes contarán con el apoyo técnico del departamento y la financiación del fondo departamental y/o nacional de bomberos para asegurar la prestación de este servicio".</p>
Consejo Territoriales	<p>Los consejos territoriales (departamentales, distritales y municipales) están dirigidos por el gobernador o alcalde en su respectiva jurisdicción, posicionándose como las instancias de coordinación y asesoría, planeación y seguimiento, destinados a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento de riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres a nivel municipal, de acuerdo con el Artículo 28 de la Ley 1523 de 2012.</p>

Fuente: elaboración a partir de Cómo orientar la gestión del riesgo de desastres por incendios forestales o de la cobertura vegetal a nivel municipal (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

4.2.3. ANTECEDENTES DEL ESCENARIO DE INCENDIOS FORESTALES O DE LA COBERTURA VEGETAL (ICV)

En Colombia desde el año de 1997 se comenzó a dar importancia a los incendios forestales o de la cobertura vegetal a partir de la conformación de la Comisión Asesora para la prevención y mitigación de Incendios Forestales mediante el Decreto 2340 del 19 septiembre de 1997, el cual dicta medidas para la organización en materia de prevención y mitigación de incendios forestales.

En el año 2004 en Santiago de Cali surge el Observatorio Colombiano de Incendios Forestales (OCIF) de la Universidad Autónoma de Occidente, con el objetivo de desarrollar procesos de gestión del conocimiento e investigación para comprender el



fenómeno de los incendios forestales y contribuir en estrategias para la prevención y mitigación. En el 2008-2009 con el Ministerio de Medio Ambiente se realizó una evaluación de la percepción comunitaria y valoración económica de los incendios forestales en la cuenca alta y media del río Cali y en el 2011- 2012 en convenio con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC- se priorizaron los actores más relevantes como posibles generadores de incendios forestales en el Valle del Cauca (Universidad del Valle, 2016).

Para el año 2009 el IDEAM en asociación con la Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal (CONIF), realizó el Mapa Nacional de Zonificación de Riesgos a Incendios de la Cobertura Vegetal, en el cual se analizó el riesgo bajo diferentes escenarios y enfoques, con el fin de identificar las áreas prioritarias ante la ocurrencia de incendios forestales y establecer las estrategias para la formulación del plan para la gestión del riesgo (Universidad del Valle, 2016).

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) como la autoridad ambiental del departamento y con la jurisdicción de la zona rural de Santiago de Cali, ha ido desarrollando actividades de prevención con campañas de educación ambiental y reforestación en las zonas que han sido afectadas, en donde se involucra la comunidad, con el fin de reducir la ocurrencia de incendios forestales y mitigar sus efectos en los ecosistemas afectados. No obstante, estos esfuerzos no han generado los resultados esperados debido a que en los últimos años están ocurriendo con mayor frecuencia incendios forestales, dificultando la restauración de los ecosistemas (Universidad del Valle, 2016).

En el 2022 la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC en convenio con la Corporación Redes emprendieron un proyecto de educación ambiental encaminado a la sensibilización de la ciudadanía sobre las consecuencias de los incendios forestales y las acciones que se puedan realizar para contribuir en su

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 352 de 733
--	------------------------------	----------------------



prevención. De dicho proyecto hicieron parte dos personajes denominados 'Bomberín' y 'Hojarasquín' que, por medio de un show teatral, sensibilizaron e informaron a la comunidad caleña sobre conceptos básicos relacionados con tipos de incendios forestales, sus consecuencias y cómo prevenirlos. Los personajes, daban a conocer también las líneas de atención disponibles frente a un eventual incendio forestal. (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2022).

Las presentaciones se realizaron en los cerros La Bandera, Tres Cruces y Cristo Rey. "Con este proyecto se busca fortalecer el conocimiento por parte de la población y visitantes a los cerros, sobre las causas, consecuencias de los incendios forestales y su relación con el aumento del cambio climático, generando mayores inundaciones e incendios más extensos", dijo Dayra Perea Castro, profesional especializado de la Dirección de Gestión Ambiental de la CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2022).

Dentro del proyecto de educación ambiental, se realizaron también campañas con los deportistas que visitan los cerros y acercamientos con las comunidades aledañas, es decir, los corregimientos de Montebello, Golondrinas, La Buitrera y Los Andes, además de las comunas 18 y 19, con el propósito de que contribuyan en su protección. "Estamos llegando a esas zonas por medio del 'Carnaval de la prevención', compuesto por una serie de personajes que visitan, puerta a puerta, a cada una de las viviendas para hacer sensibilización. También entregamos material pedagógico sobre prevención de incendios forestales, ya que son estas comunidades las que se verían seriamente afectadas por dicha situación y, en algunas ocasiones, de ellas salen los generadores de los incendios", agregó la funcionaria de la CVC (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2022).

Las actividades efectuadas fortalecieron la coordinación interinstitucional, ya que participaron entidades como el DAGMA, la Secretaría de Gestión del Riesgo de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	353 de 733



Emergencias y Desastres y demás entidades que hacen parte del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. Se buscó generar capacidades y fortalecer habilidades en los actores sociales, respecto al conocimiento y acciones de prevención de incendios forestales en las cuencas donde se ubican los cerros tutelares de Cali (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, 2022).

Complementariamente, se presentan los avances realizados en torno al escenario de incendios forestales o de la cobertura vegetal para Santiago de Cali entre los años 2005 a 2016 (Tabla 105). Estos avances se ven representados en estudios técnicos que abordan la temática de los incendios forestales desde diferentes perspectivas (Alcaldía Santiago de Cali, 2018).





Tabla 105. Estudios realizados en el municipio de Santiago de Cali en torno al escenario de Incendios Forestales o de Cobertura Vegetal.

AÑO / AUTOR	NOMBRE	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RESULTADOS
2005 / Haltenhoff Duarte, Herbert	Aunar recursos técnicos y financieros para la conformación y capacitación en la planificación estratégica participativa de grupos de prevención y mitigación de incendios forestales – incluidos CLOPAD – y socializar sobre la gestión del riesgo de ocurrencia de estos eventos.	Determinar la prioridad de protección contra incendios forestales, partiendo del contexto territorial más amplio, el de país, hasta llegar al más significativo para la población, el de corregimiento.	<p>Se efectuaron análisis de riesgo a partir de una escala nacional, donde se priorizó la importancia relativa que tiene cada departamento en el contexto general para focalizar en las áreas más críticas las gestiones de prevención y control de los incendios forestales a nivel municipal. Se identificaron los municipios de atención prioritaria y dentro de estos, se identificaron y priorizaron las gestiones tendientes a prevenir los incendios forestales y regular el uso del fuego como herramienta silvoagropecuaria.</p> <p>Posteriormente, se realizó un análisis de la génesis del problema de los incendios forestales teniendo en cuenta la temporalidad y las relaciones de doble vía que existen en el territorio (características, modelo de propiedad de la tierra), los incendios forestales (causalidad, manejo) y los asentamiento humanos (percepción, conocimiento, compromiso).</p>	<p>Utilizando la información generada por el análisis de amenaza, se pudo determinar que los departamentos con mayor amenaza potencial fueron: San Andrés, Caldas, Risaralda, Quindío, Cundinamarca y el Valle del Cauca.</p> <p>A nivel del departamento del Valle del Cauca se identificó que los municipios con prioridad de protección contra incendios forestales en clasificación máxima son Cali, Yumbo, Vijes, Yotoco y Tuluá y los municipios con una clasificación alta son El Cerrito, Jamundí, Florida, Dagua, La Cumbre, Restrepo, Ginebra, Buga y San Pedro.</p>
2012 / Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca & Universidad Autónoma de Occidente	Priorización de los actores más relevantes por su potencial como posibles generadores de incendios	Priorizar los actores más relevantes por su potencial como posibles generadores de incendios forestales en 17 municipios del Departamento	<p>Dinámica espacio - temporal del fenómeno entre los investigadores y los actores sociales.</p> <p>Establecimiento de las relaciones entre: a) Incendios Forestales o de la Cobertura Vegetal (ICV) y población (municipal y</p>	<p>El modelo, además de su potencial predictor (100%), es consistente también con la realidad dado que las variables incorporadas ((Índice de Fragmentación Predial (IFP), Tasa de Ruralidad (TR), Porcentaje de Variación</p>



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

	forestales en diecisiete municipios del Valle del Cauca	del Valle del Cauca previamente seleccionados: Ansermanuevo, Dagua, El Águila, El Cerrito, Florida, Ginebra, Guadalajara de Buga, Jamundí, La Cumbre, Restrepo, San Pedro, Santiago de Cali, Toro, Tuluá, Víjares, Yotoco, Yumbo.	rural). b) Incendios Forestales o de la Cobertura Vegetal (ICV) y los usos del suelo asociados a las coberturas vegetales más susceptibles al fuego. Determinar las variables socioeconómicas potencialmente determinantes del fenómeno en la región de estudio. a) Identificación y preselección de variables desde un conocimiento experto del fenómeno, las cuales fueron ((Índice de Fragmentación Predial (IFP), Tasa de Ruralidad (TR), Porcentaje de Variación de la Superficie Agrícola (PVA), Porcentaje de Variación de la Superficie Ganadera (PVG), Porcentaje de Variación de la Superficie Forestal (PVF), Índice de Densidad Vial Rural)) guardan una estrecha relación con las características que mayor riesgo de incendio introducen al territorio. Percepción local del riesgo. Los resultados arrojaron que, a pesar de la heterogeneidad de los participantes en torno a edad, nivel educativo y sector representado, la percepción respecto a la problemática de los Incendios Forestales o de Cobertura Vegetal (ICV) es bastante homogénea por la amplia reiteración que se hizo de ellas. a) Noción general del problema desde la percepción de los actores. b) Recurrencia del fenómeno. c) Dinámica temporal. d) Focos de ignición y propagación según percepción de los actores. e) Causas y motivaciones según percepción de los actores (económicas, sociales, culturales).	de la Superficie Agrícola (PVA), Porcentaje de Variación de la Superficie Ganadera (PVG), Porcentaje de Variación de la Superficie Forestal (PVF), Índice de Densidad Vial Rural)
2012 / CVC & Corporación Fondo de Solidaridad	Modelo analítico para determinar prioridades de protección	Definir para una determinada zona, dentro de un contexto territorial,	Considerando que se está en una etapa de implementación inicial de recolección y de estructuración de	El modelo analítico que se utilizó en este estudio para determinar las

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	356 de 733



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

	contra incendios forestales para el departamento del Valle del Cauca	el nivel de protección requerido para con ello, focalizar las actividades de prevención, detección y control de los incendios forestales y de recuperación y restauración de las áreas afectadas	información de incendios forestales, se le asignó igual peso específico (33%) a cada uno de los tres factores que componen la función denominada prioridad de protección (Amenaza, Vulnerabilidad y Daño Potencial). (amenaza, vulnerabilidad y daño potencial). Este peso específico se distribuye para cada una de las variables que conforman los factores.	prioridades de protección calculó la amenaza (ponderador: 33,0) a partir de la ponderación de cuatro variables: incendios forestales (incendios/10.000 ha) (ponderador: 13,2), población (hab/10.000ha) (ponderador: 7,7), área de cultivo agrícola (% cobertura) (ponderador: 6,7) y red vial (% cobertura territorial) (ponderador: 5,4). Por otra parte, este estudio calculó la vulnerabilidad (ponderador: 33,0) a partir de la ponderación de seis variables: superficie afectada (ha/incendios) (ponderador: 13,2), topografía (rangos de pendiente) (ponderador: 5,5), resistencia al control (ponderador: 2,4), potencial de propagación (ponderador: 0,6), recursos de control (ponderador: 8,1) y accesibilidad terrestre (ponderador: 3,2). Asimismo, este estudio calculó el daño potencial (ponderador: 33,0) a partir de la ponderación cuatro variables: importancia económica relativa (ponderador: 3,3), importancia ambiental relativa (% cobertura de cuencas) (ponderador: 9,9), importancia cultural relativa (%)
--	--	--	--	---

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	357 de 733



2015 / Universidad del Valle - IREHISA-	Aplicar el Índice de prioridad de defensa frente a incendios forestales mediante Sistemas de Información Geográfica en el municipio de Cali	Aplicar el Índice de prioridad de defensa frente a incendios forestales mediante Sistemas de Información Geográfica en el municipio de Cali	<p>Identificación de las zonas más vulnerables a incendios forestales a partir de revisión del registro histórico de incendios forestales.</p> <p>Determinar el Índice de Prioridad de Defensa (IPD) frente a incendios forestales, mediante el uso de SIG, a partir de una metodología propuesta en España (Pérez, 2003). Los modelos que fueron utilizados fueron: Modelo de combustibles (Cobertura y uso del suelo), Modelo de Elevación Digital (DEM), Modelo de infraestructura, Información Climatológica.</p> <p>Análisis de la estacionalidad de las lluvias y ocurrencia de incendios para determinar si el comportamiento mensual de los desastres guardaba relación alguna con la variación estacional de las lluvias. Esto, facilita la construcción de umbrales que pueden llegar a alimentar sistemas de alerta temprana para incendios forestales.</p> <p>Reconocimiento de campo el cual tuvo como finalidad validar y complementar la información recopilada durante la etapa preparatoria.</p>	<p>cobertura áreas protección) (ponderador: 6,6) e importancia estratégica relativa (% cobertura de áreas aptitud forestal) (ponderador: 13,2).</p> <p>Distribución espacial de los incendios forestales en Cali por corregimiento. De los 92 de los eventos, correspondientes al 53,2%, se presentaron en la zona peri-urbana, seguido por los corregimientos de Los Andes y Montebello. Cabe destacar, que en estos corregimientos se encuentran 2 de los lugares más turísticos y concurridos de la ciudad, El Cerro de Cristo Rey y el Cerro de las Tres Cruces, corroborando la estrecha relación entre la presencia del hombre y la ocurrencia de incendios forestales.</p> <p>Estacionalidad de las lluvias y ocurrencia de incendios. La mayor cantidad de eventos se presentaron en los trimestres de menos lluvias (junio-julio-agosto y diciembre-enero-febrero), guardando coherencia con las hipótesis de que aumenta la frecuencia de ocurrencia de incendios forestales, debido a los contenidos de humedad en las plantas y en el suelo. Cabe mencionar que durante estos</p>
---	---	---	---	---

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	358 de 733



			<p>El análisis del ENOS y la ocurrencia de incendios, tuvo como finalidad establecer si la ocurrencia de incendios se veía incrementada como consecuencia de la variación interanual de las lluvias, específicamente por efecto del ENOS en su fase cálida.</p> <p>Generación de mapas: Riesgo de ignición (RI), Riesgo de Comportamiento (RC), Índice de Dificultad de Extinción (IDE),</p>	<p>trimestres se registran temperaturas más altas.</p> <p>El ENOS y la ocurrencia de incendios. No se presenta ninguna relación entre la ocurrencia de incendios forestales y El Niño, lo cual corrobora lo mencionado por Yesid Carvajal, Jiménez, & Materón (1998) y Parra et al. (2011), quienes plantean que algunas de las sequías extremas ocurridas en la región están asociadas a otras variables macroclimáticas.</p> <p>Reconocimiento de campo. El 74,7% de las personas no están preparadas para enfrentar un incendio forestal, lo que implica que se deben tomar medidas necesarias sobre todo para los corregimientos que históricamente registran una mayor frecuencia de ocurrencia de estos eventos.</p> <p>Mapas asociados al RI, RC E IDE</p>
2016 / Universidad del Valle - IREHISA-	Análisis espacio-temporal de los incendios forestales asociados a las sequías y la fase cálida del ENOS en	Analizar el comportamiento espacio-temporal de los incendios forestales y su relación con las sequías y la fase cálida del	En la investigación se aplicaron modelos estadísticos para identificar el comportamiento de las precipitaciones asociadas a eventos extremos mínimos. Posterior a esto, se evaluó el comportamiento espacio-	El período común de registro seleccionado fue entre 1971 y 2011, la función Log Pearson III es la que mejor representa los datos según las pruebas de ajuste para las series mínimas

PÁGINA	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
	359 de 733



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

	la zona rural del municipio de Cali.	ENOS en la zona rural del municipio de Cali.	<p>temporal de las sequías meteorológicas con el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI); se aplicó el Índice de Prioridad de Defensa frente a Incendios Forestales y finalmente se caracterizó las zonas de prioridad de defensa frente a incendios forestales a través del análisis de paisaje.</p> <p>trimestrales, semestrales y anuales. Con el SPI se evaluaron diferentes parámetros de las sequías, tales como intensidad, magnitud, frecuencia, duración y cobertura espacial. Con el Índice de Prioridad de Defensa (IPD) identificaron que 92 de los eventos, correspondientes al 53,2%, se presentaron en la zona peri-urbana, seguida por los corregimientos de Los Andes y Montebello, con el 33,5%. Cabe destacar que en estos corregimientos se encuentran 2 de los lugares más turísticos ubicados dentro de un sistema forestal, El Cerro de Cristo Rey y el Cerro de las Tres Cruces, respectivamente, corroborando la estrecha relación entre la presencia del hombre y la ocurrencia de incendios forestales.</p> <p>Mapa del Índice de Prioridad de Defensa (IPD) en el cual se clasificaron en cada uno de los corregimientos las áreas con prioridad de defensa Muy Alto, Alto, Media y Baja a partir de tres indicadores: para el primero el Índice de Ignición se tuvieron en cuenta cinco variables: 1) el factor humano, 2) la vegetación, 3) la</p>
--	--------------------------------------	--	--

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	360 de 733



				precipitación, 4) la temperatura y 5) la elevación. Para el segundo el Índice de Comportamiento se tuvieron en cuenta cuatro variables: 1) la vegetación, 2) la pendiente, 3) la red viaria y 3) la elevación. Por último, para el Índice de Extinción se tuvieron en cuenta tres variables: 1) la pendiente, 2) el combustible de la vegetación y 3) la densidad de infraestructura
--	--	--	--	--

Fuente: elaboración a partir de Documento de historicidad y caracterización del escenario de riesgo de incendios forestales o de la cobertura vegetal de Santiago de Cali (Alcaldía Santiago de Cali, 2018).

4.2.3.1. Análisis de historicidad por incendios forestales o de cobertura vegetal en Santiago de Cali

Para el análisis de la historicidad por incendios forestales o de cobertura vegetal (ICV) en Santiago de Cali se tomó como base dos fuentes de información; la primera, registrada en bases de datos, periódicos regionales, locales, noticias digitales e informes técnicos, correspondiente a un periodo de tiempo de aproximadamente 70 años, desde el año 1950 al año 2019 (Anexo 8) y la segunda, suministrada por el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali entre los años 2013 y 2020 (con base en los registros suministrados por dicha institución).



💡 Análisis de eventos históricos de incendios forestales o de la cobertura vegetal en Santiago de Cali desde el año 1950 al año 2019

En el análisis de historicidad por incendios forestales o de cobertura vegetal (ICV) en Santiago de Cali con base en la primera fuente de información mencionada en el párrafo anterior, se encontraron y categorizaron 100 registros, arrojando los siguientes resultados:

El año con los valores más significativos en cuanto a la ocurrencia de incendios forestales o de cobertura vegetal es el año 2012, con 13 eventos registrados, seguidamente están los años 2013 y 2018 con 8 eventos, posteriormente se encuentran los años 1976, 1994 y 1997 con 7 eventos respectivamente y finalmente los años 2001 y 2009 con 6 eventos registrados (Tabla 106 y Figura 111).

Tabla 106. Años con mayor cantidad de incendios forestales o de la cobertura vegetal en Santiago de Cali entre el periodo de tiempo de 1950 – 2019

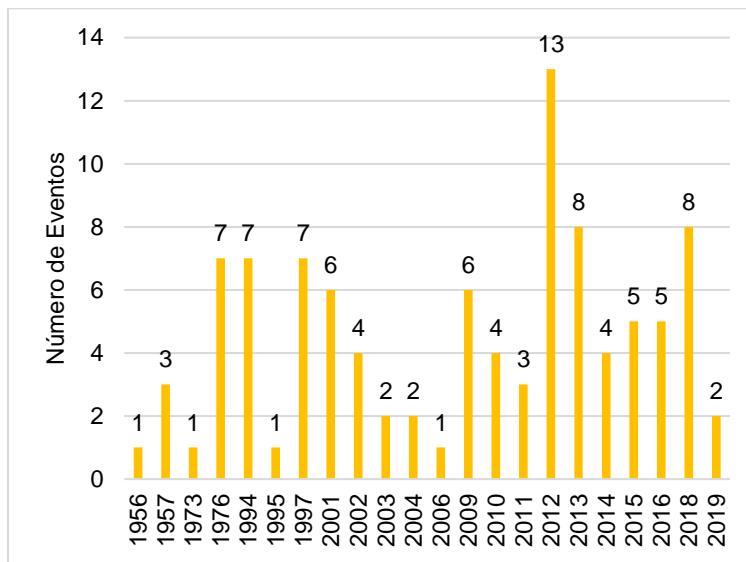
AÑO	NÚMERO DE EVENTOS
1956	1
1957	3
1973	1
1976	7
1994	7
1995	1
1997	7
2001	6
2002	4
2003	2
2004	2
2006	1
2009	6
2010	4
2011	3



2012	13
2013	8
2014	4
2015	5
2016	5
2018	8
2019	2
TOTAL	100

Fuente: elaboración propia

Figura 111. Distribución de los Años con mayor cantidad de incendios forestales o de cobertura vegetal en Santiago de Cali entre el periodo de tiempo de 1950 – 2019



Fuente: elaboración propia

Contrario a la manifestación y materialización por los escenarios de inundación y movimientos en masa, los incendios forestales o de cobertura vegetal se concentran principalmente en los periodos de enero y febrero, y los meses de julio, agosto y septiembre, meses en los que se presenta la menor cantidad de lluvias de acuerdo con el sistema bimodal de precipitaciones en el país. Los meses con los valores de frecuencia más significativos son: Septiembre con 28 eventos (%), julio y agosto con 23 eventos (%), enero con 12 eventos y febrero con 9 (Tabla 107 y Figura 112).



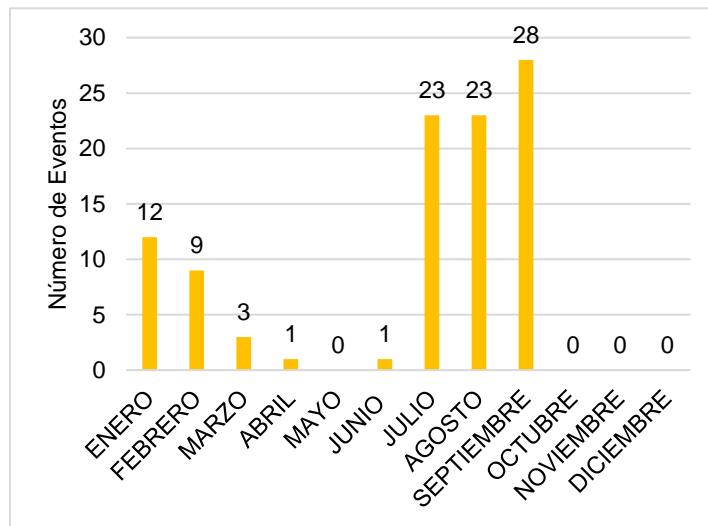


Tabla 107. Meses del año con mayor cantidad de incendios forestales o de la cobertura vegetal en Santiago de Cali entre el periodo de tiempo de 1950 – 2019

MES	NÚMERO DE EVENTOS
ENERO	12
FEBRERO	9
MARZO	3
ABRIL	1
MAYO	0
JUNIO	1
JULIO	23
AGOSTO	23
SEPTIEMBRE	28
OCTUBRE	0
NOVIEMBRE	0
DICIEMBRE	0
TOTAL	100

Fuente: elaboración propia

Figura 112. Distribución de los meses del año con mayor cantidad de incendios forestales o de la cobertura vegetal en Santiago de Cali entre el periodo de tiempo de 1950 – 2019



Fuente: elaboración propia



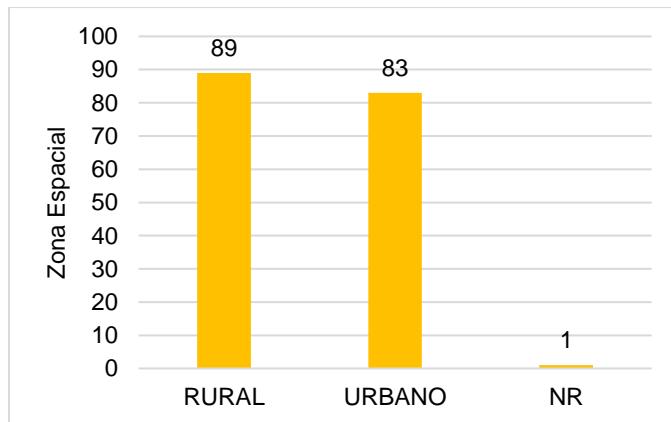
De los 100 registros categorizados del año 1950 al año 2019, se distribuyeron 89 en zona rural, 83 en zona urbana y uno (1) que no cuenta con registro de ubicación exacta (un mismo evento puede afectar dos zonas, razón por la cual, la sumatoria da mayor (Tabla 108. y Figura 113).

Tabla 108. Cantidad de eventos de incendios forestales o de la cobertura vegetal presentados en el periodo de 1950 a 2019

LOCALIZACIÓN	CANTIDAD DE EVENTOS
RURAL	89
URBANO	83
NR	1
TOTAL	173

Fuente: elaboración propia

Figura 113. Distribución de los eventos registrados de incendios forestales o de la cobertura vegetal en Santiago de Cali categorizados por zona rural y urbana



Fuente: elaboración propia

Referente al área urbana de Santiago de Cali se destaca la poca información espacial encontrada para este escenario de riesgo, puesto que, del total de los datos solo se categorizaron 83 sucesos en el caso de las comunas. Las comunas que presentaron mayor frecuencia por incendios forestales son: comuna 2 con 15 eventos, comuna 1 con





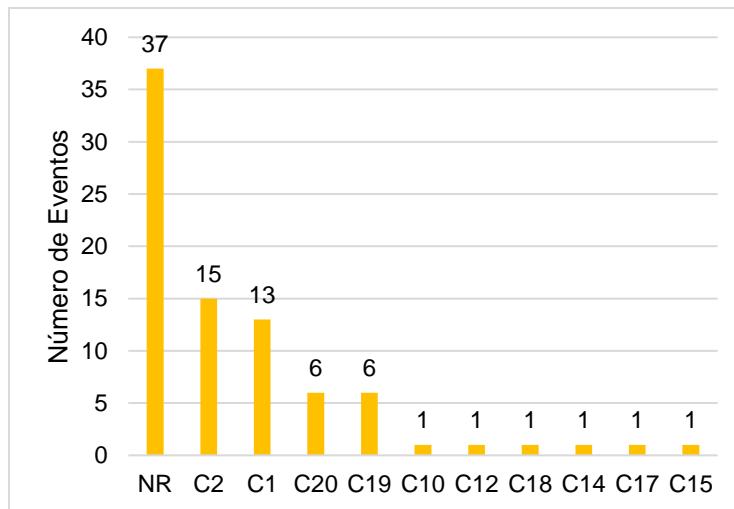
13 eventos, comuna 20 y comuna 19 con 6 eventos cada una y 37 datos como No Registra (NR) (Tabla 109 y Figura 114).

Tabla 109. Comunas con mayor cantidad de incendios forestales o ICV en Santiago de Cali entre el periodo de tiempo de 1950 – 2019

COMUNAS	NÚMERO DE EVENTOS
NR	37
C2	15
C1	13
C20	6
C19	6
C10	1
C12	1
C18	1
C14	1
C17	1
C15	1
TOTAL	83

Fuente: elaboración propia

Figura 114. Distribución de las comunas con mayor cantidad de incendios forestales o ICV en Santiago de Cali entre el periodo de tiempo de 1950 – 2019



Fuente: elaboración propia





Respecto a la información clasificada por barrios, en la Tabla 110 y Figura 115, se evidencian como valor más significativo 37 datos como NR (No Registro), Siloé, Altos de Menga y Terrón Colorados son los barrios que cuentan con mayor frecuencia por incendios forestales con 4 eventos cada uno, seguido de los barrios Bataclan, Vista Hermosa y Normandía (barrio colindante con el cerro de las tres cruces) con 3 eventos y con 2 eventos registrados se encuentran los barrios El Mortiñal, Belén, Chipichape, Los Cristales, Santa Teresita, Aguacatal, y Santa Rita.

Tabla 110. Barrios de Cali con la mayor cantidad de registros por incendios forestales o de la cobertura vegetal

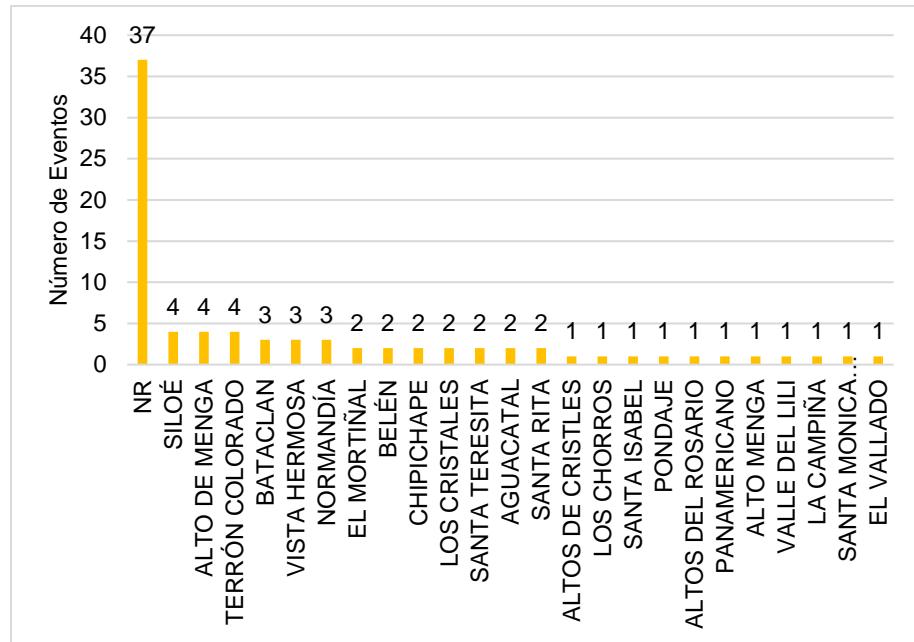
BARRIOS	NÚMERO DE EVENTOS
NR	37
Siloé	4
Alto de Menga	4
Terrón Colorado	4
Bataclan	3
Vista Hermosa	3
Normandía	3
El Mortiñal	2
Belén	2
Chipichape	2
Los Cristales	2
Santa Teresita	2
Aguacatal	2
Santa Rita	2
Altos de Cristales	1
Los Chorros	1
Santa Isabel	1
Pondaje	1
Altos del Rosario	1
Panamericano	1
Alto Menga	1
Valle del Lili	1
La Campiña	1
Santa Mónica Residencial	1
El Vallado	1
TOTAL	83

Fuente: elaboración propia





Figura 115. Distribución de los barrios de Cali con la mayor cantidad de registros por incendios forestales o de la cobertura vegetal



Fuente: elaboración propia

En el caso de los corregimientos se clasificaron 89 eventos, en el que destacan principalmente el corregimiento de Los Andes con 23 eventos, Golondrinas y Montebello con 10 eventos cada uno, Pance y La Buitrera con 8 eventos respectivamente; 19 eventos, aunque fueron ubicados en la zona rural no cuentan con registro de ubicación exacta (Tabla 111 y Figura 116).

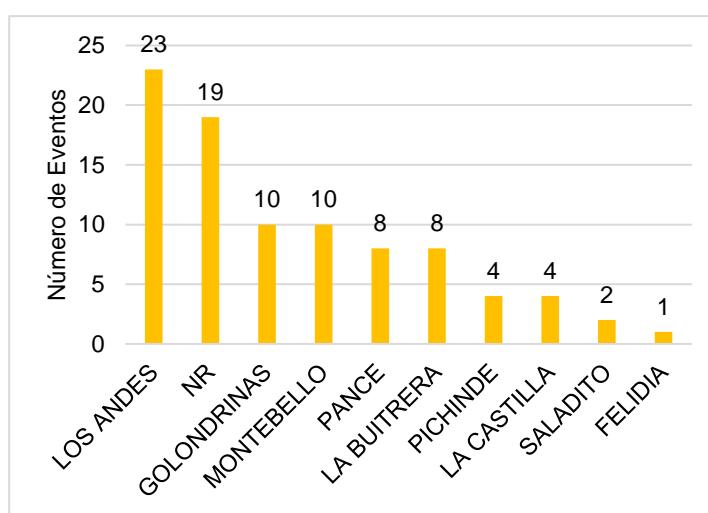




Tabla 111. Corregimientos de Cali con la mayor cantidad de registros por incendios forestales o ICV

CORREGIMIENTOS	NÚMEROS DE EVENTOS
Los Andes	23
NR	19
Golondrinas	10
Montebello	10
Pance	8
La Buitrera	8
Pichinde	4
La Castilla	4
Saladito	2
Felidia	1
TOTAL	89

Figura 116. Distribución de los corregimientos de Cali con la mayor cantidad de registros por incendios forestales o ICV



Fuente: elaboración propia

Dentro del presente análisis es importante hacer mención sobre las posibles causas de algunos de los incendios forestales o de la cobertura vegetal presentados durante el periodo de tiempo en mención, pues a nivel local, una encuesta realizada por el proyecto de Observatorio de Incendios Forestales de la Universidad Autónoma de Occidente a 955 pobladores de los sectores de Pichindé, Los Andes, La Leonera, Felidia, Saladito, de la cuenca del río Cali y del Aguacatal, encontró que un 54% de los eventos fueron causados por negligencia y un 19% son intencionales (Alcaldía Santiago de Cali, 2014).

Son muchos los incendios forestales que se presentan en las zonas de ladera de las comunas 1, 2, 17, 18, 19, 20 y 22 y en los corregimientos del municipio de Santiago de Cali, a excepción del Navarro y El Hormiguero. Por lo regular estas comunidades por falta de un proceso de sensibilización sobre aspectos ecológicos y socio ambientales, generan incendios forestales que afectan especialmente la flora, la fauna, el aire, el agua y el suelo, desencadenando desaparición de la flora, migración y extinción de la fauna,



emisiones a la atmósfera, contaminación de las fuentes de agua y fuertes procesos erosivos (Alcaldía Santiago de Cali, 2018).

Además del cambio en los regímenes climáticos y en el ciclo hidrológico, que repercuten en el aumento de otros tipos desastres como deslizamientos, pérdida del paisaje, inundaciones, daños a bienes muebles e inmuebles (casas, redes de agua y cultivos incendiados) y en algunos casos generan consecuencias a la salud en las personas (Alcaldía Santiago de Cali, 2018).

Según la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y la Universidad Autónoma de Occidente (2012), los descuidos de turistas y visitantes no son los potenciales generadores de las conflagraciones en Santiago de Cali, pues en su mayoría son producidos en días de semana laboral (por lo general martes y jueves).

La investigación de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y la Universidad Autónoma de Occidente (2012), señala que el 95% de los incendios son generados por actividades humanas, por lo que la Corporación reitera que los incendios forestales están asociados a acciones como la adecuación de terrenos, ampliación de la frontera agrícola, actividades mineras o la invasión de terrenos públicos con fines urbanizables.

El Consejo Distrital de Gestión del Riesgo en mayo de 2023 concluyó que el 90% de los incendios forestales en Cali son provocados. Por eso urge tomar medidas judiciales frente a los responsables de estas conflagraciones, que atentan contra la vida y el medio ambiente. “Tenemos evidencias que los incendios que se han presentado en el cerro de Los Cristales, donde está el monumento de Cristo Rey y en el cerro de La Bandera, fueron provocados. Se trata de manos inescrupulosas que han activado las llamas, aprovechando la temporada seca...”, consideró Jorge Iván Ospina, alcalde de Cali (Alcaldía de Santiago de Cali, 2023).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	370 de 733



- 💡 **Análisis descriptivo del catálogo urbano – rural de incendios forestales o de cobertura vegetal en Santiago de Cali entre los años 2013 y 2022 (Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali).**

Con base en la misma información suministrada por el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali sobre incendios forestales o de cobertura vegetal, se realizó la categorización de la información entre los años 2013 y 2022 y un análisis descriptivo del catálogo urbano - rural de ICV de Santiago de Cali; el cual, está compuesto por las siguientes variables: información temporal (fecha y hora), espacial (barrio, comuna, corregimiento, latitud y longitud) y área (m^2).

A continuación, se presenta el análisis preliminar sobre los eventos de incendios forestales o de cobertura vegetal ocurridos en la temporalidad especificada anteriormente:

- **Catálogo Urbano**

En la Tabla 112 y la Figura 117, se puede observar la información consolidada de los años y la cantidad de eventos ocurridos por año. En la Figura 117 se evidencia que, para los años 2013, 2016, 2019 y 2020 se presentaron 18, 14, 10 y 2 eventos registrados respectivamente, siendo una cantidad menor frente a los años 2014, 2015, 2017 y 2018 donde se presentaron 50, 73, 21 y 41 eventos de incendios forestales o de cobertura vegetal, mostrando que en estos años se obtuvo un mayor número de estos eventos de riesgo.

Se destaca que finalizando el año 2014, 2015 y parte del 2016, se presentó durante 15 meses uno de los fenómenos del niño más intensos de la historia, lo que se ve reflejado en gran cantidad de incendios forestales o de la cobertura vegetal registrados principalmente en el año 2015 (73).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	371 de 733

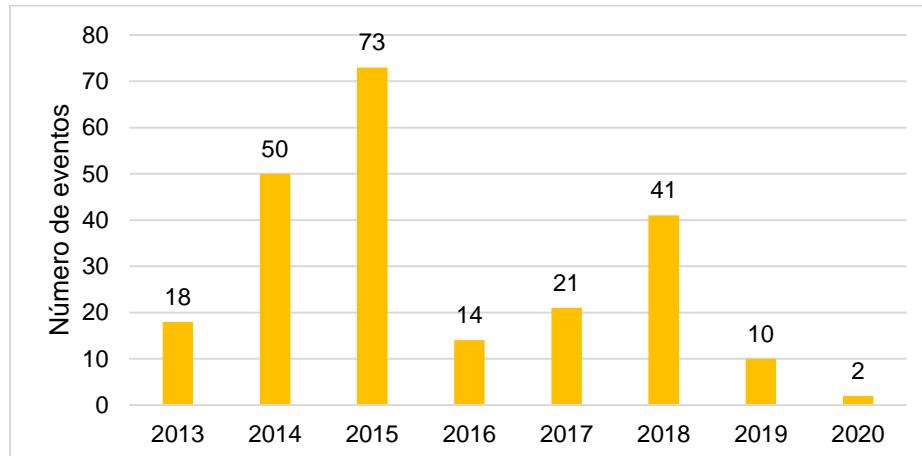


Tabla 112. Número de eventos registrados en la zona urbana de Santiago de Cali entre el periodo de tiempo 2013 – 2020

AÑO	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS – ZONA URBANA
2013	18
2014	50
2015	73
2016	14
2017	21
2018	41
2019	10
2020	2
TOTAL	229

Fuente: elaboración propia

Figura 117. Distribución del número de eventos registrados por año en la zona urbana de Santiago de Cali entre el periodo de tiempo 2013 – 2020



Fuente: elaboración propia

En la Tabla 113 y la Figura 118, se tiene la información consolidada de los meses del año y la cantidad de eventos ocurridos durante cada mes, obteniendo así que los meses con la mayor cantidad de ocurrencia de incendios forestales o de cobertura vegetal coincide con las temporadas secas del año, los meses de julio, agosto y algunos días de septiembre.

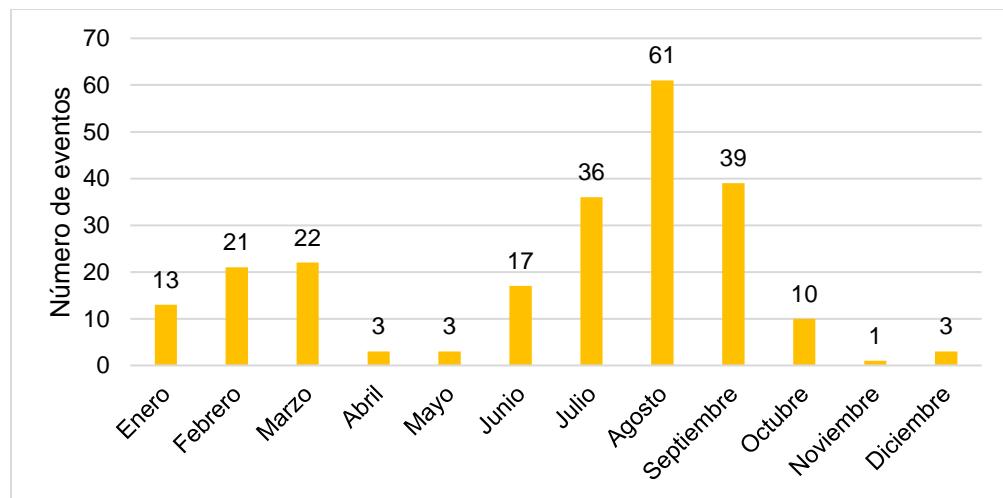


Tabla 113. Cantidad de eventos registrados por mes en la zona urbana de Santiago de Cali por incendios forestales o de cobertura vegetal entre los periodos de tiempo 2013-2020

MES	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS
Enero	13
Febrero	21
Marzo	22
Abril	3
Mayo	3
Junio	17
Julio	36
Agosto	61
Septiembre	39
Octubre	10
Noviembre	1
Diciembre	3
TOTAL	229

Fuente: elaboración propia

Figura 118. Distribución de la cantidad de eventos registrados por mes en la zona urbana de Santiago de Cali por incendios forestales o de cobertura vegetal entre los periodos de tiempo 2013-2020



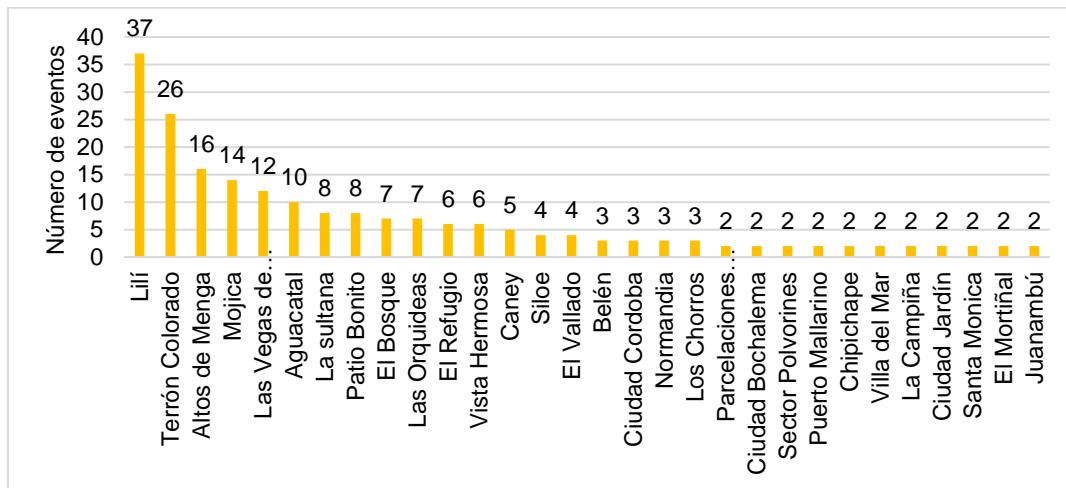
Fuente: elaboración propia



Es así como, el mes de agosto presenta la mayor cantidad de eventos registrados entre el 2013 y el 2020, con 61 eventos, seguido del mes de septiembre con 39 eventos y julio con 36 eventos. Los meses con menor registro de eventos por incendios de cobertura vegetal son abril, mayo, noviembre y diciembre con 3, 3, 1 y 3 respectivamente.

En lo concerniente con los barrios en los que se registró el mayor número de eventos por incendios de cobertura vegetal, resaltan los siguientes: Urbanización Lili con 37 eventos registrados, Terrón Colorado con 26 eventos, Altos de Menga con 16 eventos, Las Vegas de Comfandi con 12 eventos, Aguacatal con 10 eventos, Patio Bonito y Sultana con 8 eventos y Las Orquídeas con 7 eventos (Figura 119 y Tabla 114). Todos estos barrios se encuentran en las zonas periféricas de la ciudad, colindando con los corregimientos de Los Andes, El Hormiguero y Navarro.

Figura 119. Distribución de la Cantidad de eventos registrados por barrio por incendios forestales o de cobertura vegetal entre los años 2013 y 2020



Fuente: elaboración propia





Tabla 114. Cantidad de eventos registrados por barrio por incendios forestales o de cobertura vegetal entre los años 2013 y 2020

BARRIO	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS
Lili	37
Terrón Colorado	26
Altos de Menga	16
Mojica	14
Las Vegas de Comfandi	12
Aguacatal	10
La sultana	8
Patio Bonito	8
El Bosque	7
Las Orquídeas	7
El Refugio	6
Vista Hermosa	6
Caney	5
Siloé	4
El Vallado	4
Belén	3
Ciudad Córdoba	3
Normandía	3
Los Chorros	3
Parcelaciones Pance	2
Ciudad Bochalema	2
Sector Polvorines	2
Puerto Mallarino	2
Chipichape	2
Villa del Mar	2
La Campiña	2
Ciudad Jardín	2
Santa Mónica	2
El Mortiñal	2
Juanambú	2
TOTAL	204

Fuente: elaboración propia





- **Catalogo Rural**

Por su parte en la zona rural, los años con mayor número de incendios forestales o de cobertura vegetal registrados radican respectivamente en los años 2014, 2015, 2018 y 2019 con valores de 113, 129, 64 y 32 eventos. Años que coinciden con los datos reportados anteriormente para la zona urbana, en el que resalta de manera significativa la incidencia que tuvo el fuerte fenómeno del niño presentado en ese periodo de tiempo (Tabla 115 y Figura 120).

En cuanto a los meses con mayor incidencia de incendios forestales o de cobertura vegetal, en la Tabla 116 y Figura 121, se evidencia que los meses de agosto y septiembre son los más representativos con 116 y 113 eventos, en menor medida encontramos los meses de julio, febrero y octubre con 50, 33 y 29 eventos. Los meses en los que se presentaron la menor cantidad de eventos (de acuerdo con el periodo de tiempo estudiado) son los meses de abril (11 eventos), mayo (6 eventos), noviembre (1 evento) y diciembre (7 eventos).

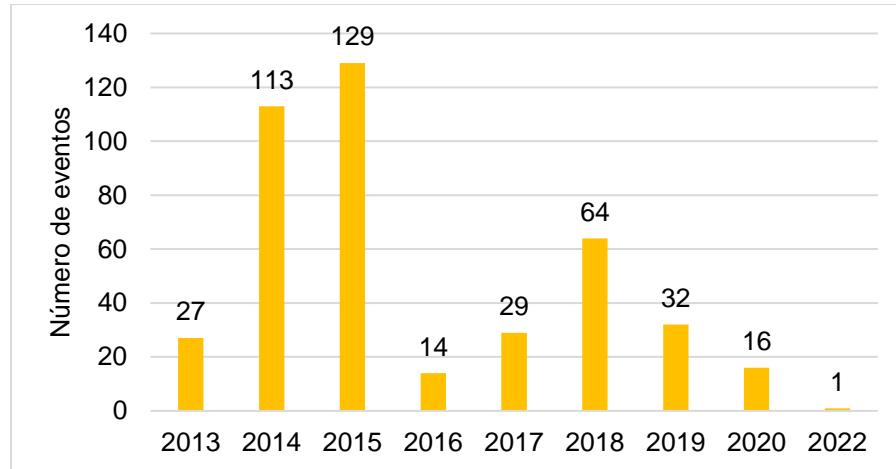
Tabla 115. Número de eventos registrados en la zona rural de Santiago de Cali entre el periodo de tiempo 2013 – 2020

AÑO	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS
2013	27
2014	113
2015	129
2016	14
2017	29
2018	64
2019	32
2020	16
2022	1
TOTAL	425

Fuente: elaboración propia



Figura 120. Distribución del número de eventos registrados en la zona rural de Santiago de Cali entre el periodo de tiempo 2013 – 2020



Fuente: elaboración propia

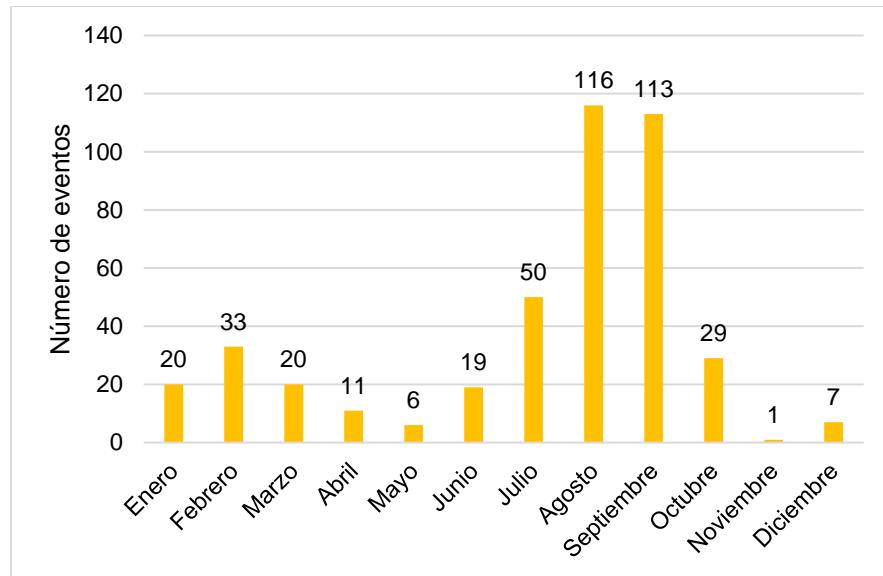
Tabla 116. Número de incendios forestales o de la cobertura vegetal registrados por mes entre los años 2013 – 2022 en la zona rural de Santiago de Cali

MES	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS
Enero	20
Febrero	33
Marzo	20
Abril	11
Mayo	6
Junio	19
Julio	50
Agosto	116
Septiembre	113
Octubre	29
Noviembre	1
Diciembre	7
TOTAL	425

Fuente: elaboración propia



Figura 121. Distribución del número de incendios forestales o de la cobertura vegetal registrados por mes entre los años 2013 – 2022 en la zona rural de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia

El corregimiento de Los Andes es el que presenta la mayor cantidad de eventos por incendios forestales, comportamiento que se refleja en los incendios manifestados en los cerros tutelares de Santiago de Cali: Cristo Rey, Cerro de las Tres Cruces y el Cerro de la Bandera que se han presentado a lo largo de años, especialmente en los meses de temporadas secas (julio, agosto y septiembre).

Sin embargo, es importante destacar que de los 425 registros que se tienen desde el año 2013 al año 2022, aproximadamente una cuarta parte, el 23,3% (112 eventos) (Tabla 117 y Figura 122), son datos sin ningún tipo de referencia espacial.



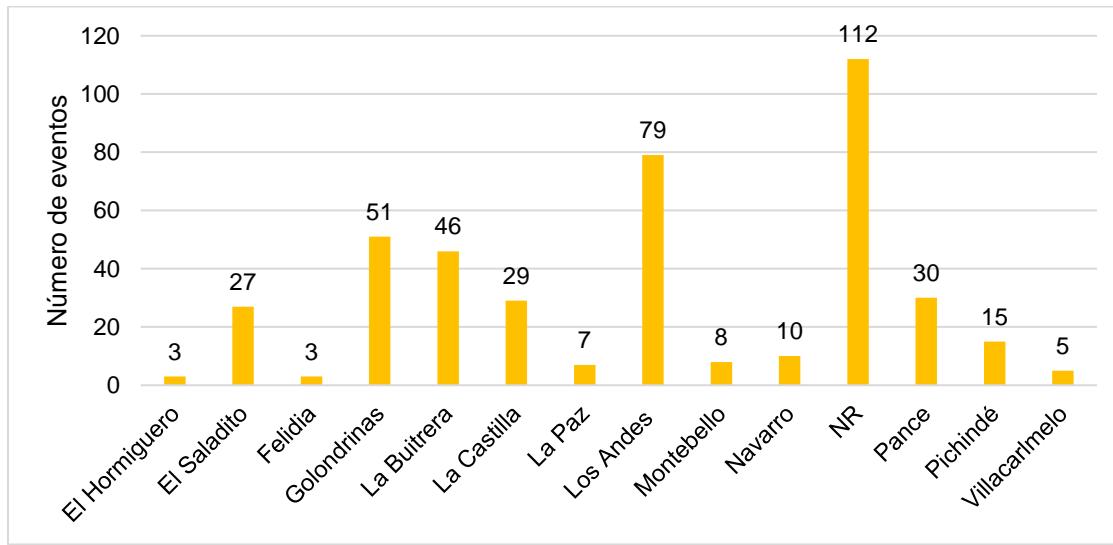


Tabla 117. Número de incendios forestales o de la cobertura vegetal registrados en los corregimientos de Santiago de Cali entre los años 2013 – 2022

CORREGIMIENTO	NÚMERO DE EVENTOS REGISTRADOS
NR	112
Los Andes	79
Golondrinas	51
La Buitrera	46
Pance	30
La Castilla	29
El Saladito	27
Pichindé	15
Navarro	10
Montebello	8
La Paz	7
Villacarmelo	5
Felidia	3
El Hormiguero	3
TOTAL	425

Fuente: elaboración propia

Figura 122. Distribución del Número de incendios forestales o de la cobertura vegetal registrados en los corregimientos de Santiago de Cali entre los años 2013 – 2022



Fuente: elaboración propia



4.2.4. EVENTOS DE INCENDIOS FORESTALES O ICV PRESENTADOS EN SANTIAGO DE CALI DURANTE TEMPORADA SECA CON INFLUENCIA DEL FENÓMENO DE EL NIÑO 2023

Durante el primer semestre del año 2023 el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali a través de la Brigada Forestal atendieron alrededor de 230 incendios rurales, los cuales se han ido incrementando dado la influencia del fenómeno de El Niño (El País, 2023).

En esta temporada, se deben enfrentar temperaturas más altas y una mayor radiación, lo que influye en una ocurrencia superior de situaciones como incendios de cobertura vegetal, disminución de los niveles de agua de los ríos y de la disponibilidad hídrica. Asimismo, golpes de calor o deshidratación en las personas (El País, 2023).

Dentro de los casos más recientes, en los cuáles la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres de Cali realizó visitas técnicas y sobrevuelos con Drone, se cuentan los siguientes:

- Incendio forestal en el Cerro de Cristo Rey**

Fecha del evento: 09 de mayo de 2023

Ubicación: Vereda Atenas, Mameyal y Pilas del Cabuyal, Corregimiento Los Andes.

Coordinadas: WGS84 3.435969N, -76.564360W

Situación encontrada: Fenómeno de origen Socio Natural, asociado a incendio de cobertura vegetal de matorrales y vegetación arbustiva.



La respuesta por parte del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali - BCBVC se inició desde la detección a las 09:56 am por el Sistema de Cámaras Optrónicas, que de inmediato se desplazaron al lugar, con un frente de ataque en ascenso por las cañadas de alta pendiente típicas del sector, lo cual retrasa las acciones iniciales mientras el personal inicia el ascenso a pie con herramientas y equipos, también se desplazan recursos hacia el monumento para usar el sistema de reservorio más próximo.

Se identificó que las barreras corta fuegos por la reserva Piedragrande y longitudinalmente desde el monumento hacia aguas abajo, los cuales cumplieron su función, pero siendo insuficientes para la voracidad del incendio. El sistema de reservorios funcionó correctamente, pero la lejanía de los frentes de ataque obligó al uso de herramientas manuales, junto con el apoyo de la brigada forestal de la parcelación El Mameyal y la comunidad.

No se presentaron víctimas mortales, heridos o desaparecidos. A continuación, se relaciona el registro fotográfico de la visita del 9 de mayo de 2023 (Figura 123, Figura 124, Figura 125 y Figura 126):

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 381 de 733
--	------------------------------	----------------------



Figura 123. Incendio de cobertura vegetal vista desde la perspectiva suroccidente



Figura 124. Incendio de cobertura vegetal vista desde la perspectiva occidente-orientante.



Fuente: elaboración propia

Figura 125. Incendio de cobertura vegetal vista desde la perspectiva occidente-orientante.



Figura 126. Especie vegetal pirófita ubicada en cortafuegos en el flanco norte del cerro Cristo Rey.

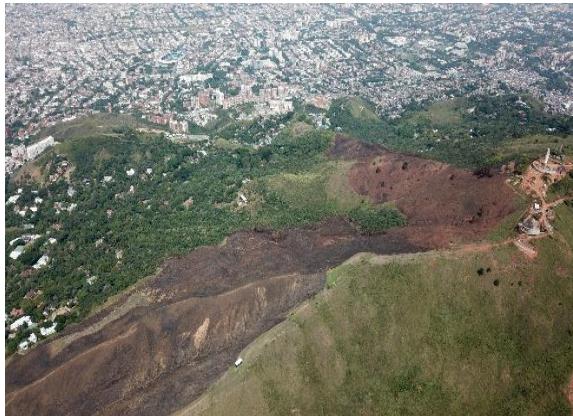


Fuente: elaboración propia



El 17 de mayo de 2023 se realizó toma de fotografías aéreas con Drone y georreferenciación de imagen donde se estimó un área aproximada de afectación de 46,2 ha. (Figura 127, Figura 128, Figura 129, Figura 130, Figura 131, Figura 132, Figura 133, Figura 134, Figura 135, Figura 136, Figura 137 y Figura 138).

*Figura 127. Vista panorámica del área
afectada sentido N-S.*



*Figura 128. Vista panorámica cenital del área
afectada sector monumento.*



Fuente: elaboración propia

*Figura 129. Vista panorámica oblicua del área
afectada sector “Atenas”.*



*Figura 130. Vista panorámica cenital del área
afectada sector “Atenas”.*



Fuente: elaboración propia



Figura 131. Vista panorámica cenital del área afectada sector monumento.



Figura 132. Vista panorámica cenital del área afectada sector El Mameyal.



Fuente: elaboración propia

Figura 133. Cortafuegos sector caseta 1.



Figura 134. Cortafuegos sector caseta 1 hacia el club de tiro.



Fuente: elaboración propia

Figura 135. Cortafuegos sector Piedragrande.



Figura 136. Cortafuegos sector Piedragrande.



Fuente: elaboración propia





Figura 137. Área de afectación por incendio forestal.



Figura 138. Imagen de referencia. Fuente
Google Earth Pro.



Fuente: elaboración propia

- **Incendio forestal en Pance**

Fecha del evento: 23 de julio de 2023

Ubicación: Vereda San Francisco, Corregimiento Pance.

Coordinadas: WGS84 3.333823N, -76.626469W

Situación encontrada: Fenómeno de origen Socio Natural, asociado a incendio de cobertura vegetal de matorrales y vegetación arbustiva mediana y alta.

De acuerdo con la información preliminar, por parte del BCBVC, la situación se atendió con 10 unidades bomberiles de la brigada forestal, el personal realizó ascenso a pie con herramientas y equipos por 1 hora, además se realizó articulación en campo y de comunicaciones con Prevencionistas y Sistemas de Alertas Tempranas Inteligentes y Comunitarias de Pance en el monitoreo del evento. No se presentaron víctimas mortales, heridos o desaparecidos.

A continuación, se relaciona el registro fotográfico de la visita (Figura 139, Figura 140, Figura 141 y Figura 142):





Figura 139. Afectaciones por incendio de cobertura vegetal. Vista desde sendero del “Cerro del Trueno” Nótese pendiente y difícil acceso.



Secretaría de Gestión del Riesgo de Cali
martes, 25 de julio de 2023 3:34:48 p.m.

Figura 140. Afectaciones por incendio de cobertura vegetal. Nótese especies arbóreas de tamaño mediano a grandes afectados.



Secretaría de Gestión del Riesgo de Cali
martes, 25 de julio de 2023 3:35:14 p.m.

Fuente: elaboración propia

Figura 141. Afectaciones por incendio de cobertura vegetal. Nótese presencia de redes eléctricas.



Figura 142. Límite Norte respecto al área de afectación del incendio de cobertura vegetal. Nótese que sendero sirvió como cortafuego.



Fuente: elaboración propia





Se realizó toma de fotografías aéreas con Drone y georreferenciación de imagen, donde se estimó un área aproximada de afectación de 1,4 ha. (Figura 143, Figura 144, Figura 145, Figura 146 y Figura 147):

Figura 143. Fotografía aérea cenital del área de afectación por incendio de cobertura vegetal.



Figura 144. Fotografía aérea oblicua sentido suroccidente-nororiente.



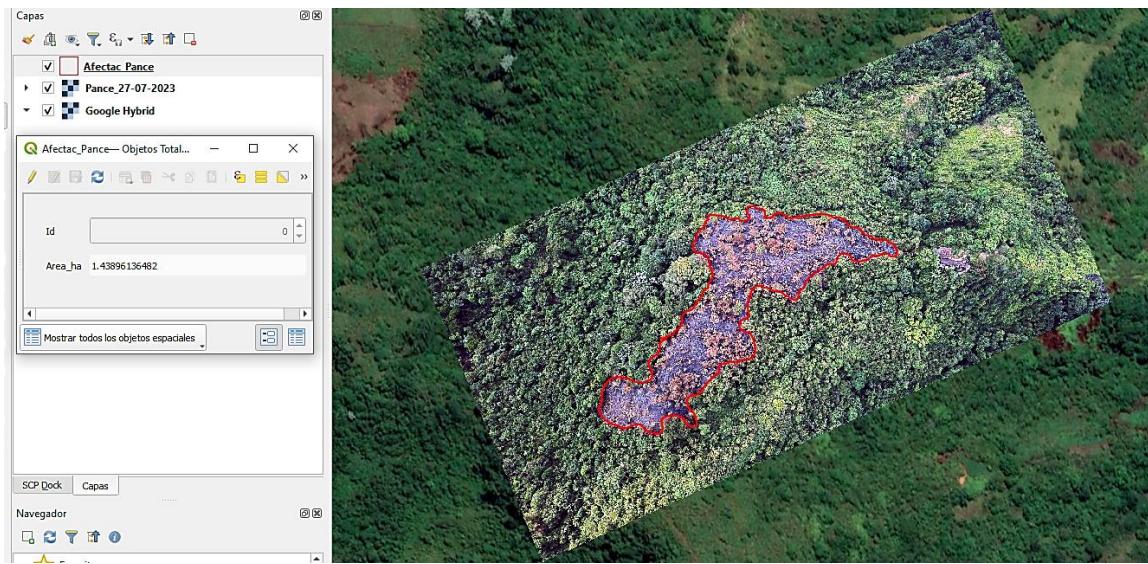
Fuente: elaboración propia

Figura 145. Fotografía aérea oblicua sentido nororiente- suroccidente. Nótese que el área afectada se encuentra en zona de vegetación densa y alta pendiente.



Fuente: elaboración propia

Figura 146. Imagen de referencia, captura de pantalla del software libre QGIS con la estimación del área aproximada (1.4 ha).



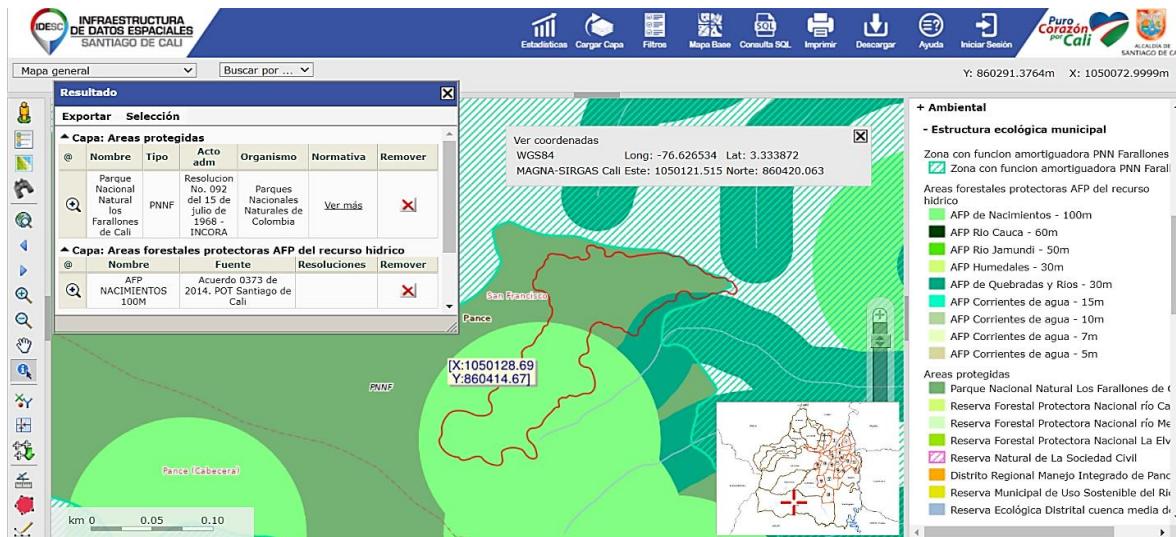
Fuente: elaboración propia

De acuerdo a lo establecido en el acuerdo 0373 del 2014, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial – POT de Santiago de Cali, el área de afectación identificada se encuentra catalogado como:

- Área protegida; Parque Nacional Natural los Farallones de Cali.
- Área forestal protectora AFP del recurso hídrico; AFP nacimientos 100M.



Figura 147. Área de afectación. El polígono color rojo representa el área de afectación por incendio de cobertura vegetal. Captura de pantalla tomada de la Infraestructura de Datos Espaciales Santiago de Cali IDESC, 2014.



Fuente: elaboración propia

- **Incendio forestal en Valle del Lili**

Fecha del evento: 11 de Agosto de 2023

Ubicación: Barrio Vegas.

Coordenadas: WGS84 3.374510N, -76.512790W

Situación encontrada: Fenómeno de origen Socio Natural, asociado a incendio de cobertura vegetal de pastos, matorrales y vegetación arbustiva pequeña y mediana.

De acuerdo con el reporte preliminar por parte del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali, el evento se atendió con 14 unidades bomberiles, 2 máquinas extintoras y 2 carro tanques. En el sitio se presentaron la Secretaría de Movilidad, Secretaría de Seguridad y Justicia, Cruz Roja Colombiana, Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres, entre otras instituciones. No se presentaron víctimas mortales, heridos o desaparecidos.





A continuación, se relaciona el registro fotográfico del acompañamiento durante el evento y visita de seguimiento (Figura 148, Figura 149, Figura 150 y Figura 151):

Figura 148. Acompañamiento en la atención del incendio por parte del cuerpo de bomberos.



Figura 149. Atención del evento por parte del cuerpo de bomberos. Fuente: 90 minutos.



Fuente: elaboración propia

Figura 150. Apoyo en la atención del evento por parte de la Cruz Roja Colombiana. Fuente: 90 minutos.



Figura 151. Incendio de cobertura vegetal.



Fuente: elaboración propia



Se realizó toma de fotografías aéreas con Drone y georreferenciación de imagen, donde se estimó un área aproximada de afectación de 11,9 ha. (Figura 152, Figura 153, Figura 154 y Figura 155):

Figura 152. Fotografía aérea panorámica sentido sur-norte.

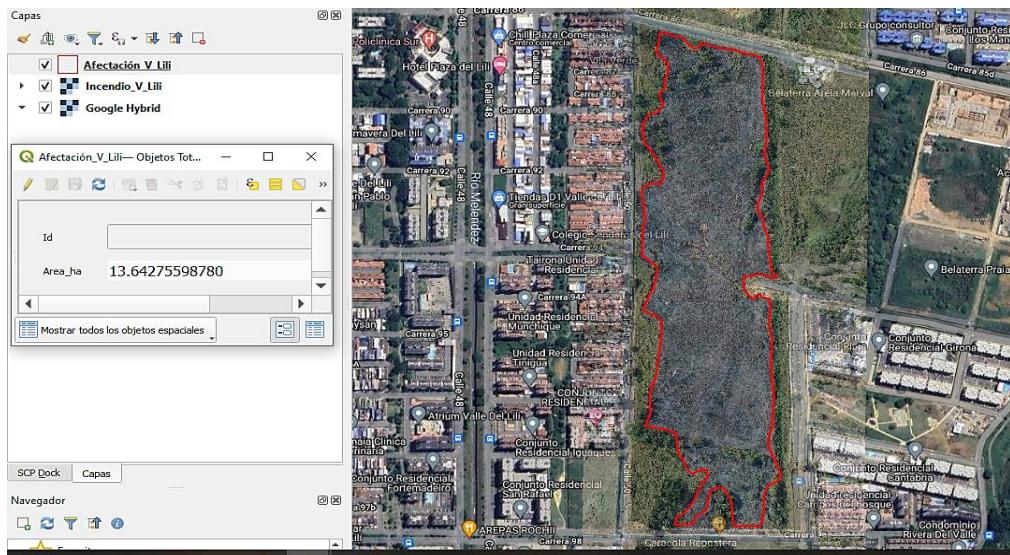


Figura 153. Fotografía aérea oblicua del área de afectación sentido surorientenoroccidente.



Fuente: elaboración propia

Figura 154. Imagen de referencia, captura de pantalla del software libre QGIS con la estimación del área aproximada a partir de georreferenciación de imagen de Drone y digitalización de huella de afectación (11.9 ha).



Fuente: elaboración propia

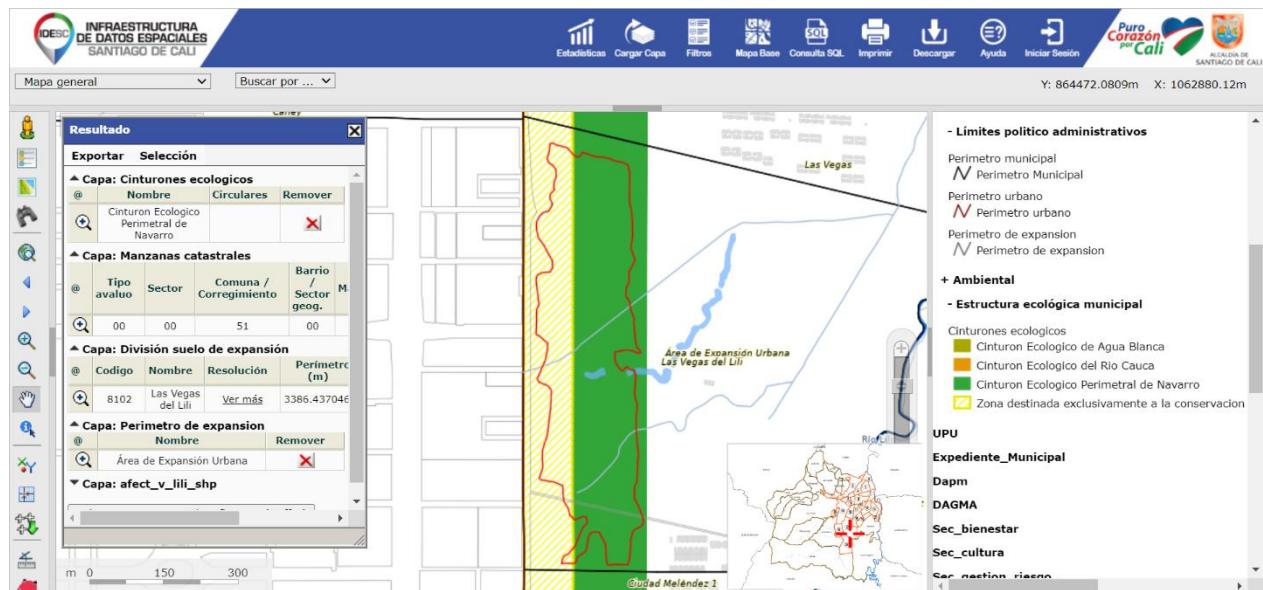
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	391 de 733



De acuerdo a lo establecido en el acuerdo 0373 del 2014, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial – POT de Santiago de Cali, el área de afectación identificada se encuentra catalogado como:

- Cinturón ecológico perimetral.
- División suelo de expansión: Las Vegas de Valle del Lili.
- Cinturón ecológico: Cinturón ecológico perimetral del Navarro y Zona destinada exclusivamente a la conservación.

Figura 155. Área de afectación. El polígono color rojo representa el área de afectación por incendio de cobertura vegetal. Captura de pantalla tomado de la Infraestructura de Datos Espaciales Santiago de Cali IDESC, 2014.



Fuente: elaboración propia



- **Incendio forestal en Ecoparque Cerro de La Bandera**

Fecha del evento: 11 de Agosto de 2023

Ubicación: Corregimiento La Buitrera.

Coordenadas: WGS84 3.374510N, -76.512790W

Situación encontrada: Fenómeno de origen Socio Natural, asociado a incendio de cobertura vegetal de matorrales y vegetación arbustiva mediana y alta.

De acuerdo con el reporte preliminar por parte del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali, el evento se atendió con 2 móviles forestales, 12 unidades, 1 carro tanque con 2 unidades y 1 maquina extintora con 4 unidades. las móviles de atención a fauna silvestre del DAGMA y la CVC para atender los seres sintientes afectados por el incendio. No se presentaron víctimas mortales, heridos o desaparecidos.

A continuación, se relaciona el registro fotográfico del acompañamiento durante el evento y visita de seguimiento (Figura 156, Figura 157, Figura 158 y Figura 159):

Figura 156. Acompañamiento en la atención
del incendio por parte del cuerpo de
bomberos.



Figura 157. Presencia institucional durante la
atención del evento.



Fuente: elaboración propia



Figura 158. Fotografía aérea oblicua.



Figura 159. Fotografía de reconocimiento de zonas afectadas.



Fuente: elaboración propia

Se realizó toma de fotografías aéreas con Drone y georreferenciación de imagen, donde se estimó un área aproximada de afectación de 11,9 ha. (Figura 160, Figura 161, Figura 162 y Figura 163):

Figura 160. Imagen compuesta 360 grados para identificación de zona zonas afectadas.

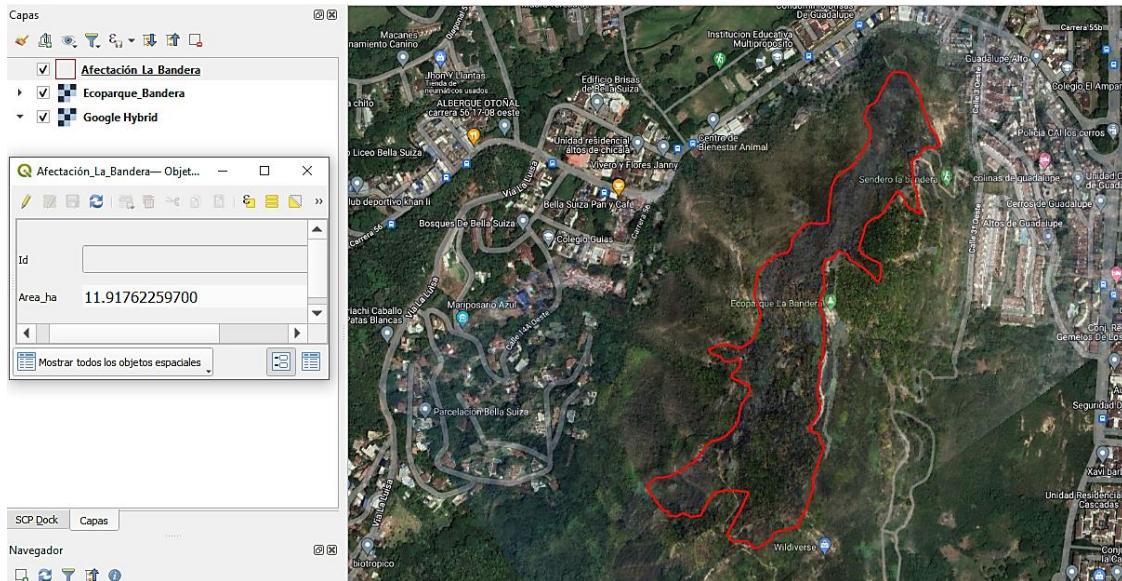


Fuente: elaboración propia





Figura 161. Imagen de referencia, captura de pantalla del software libre QGIS con la estimación del área aproximada a partir de georreferenciación de imagen de drone y digitalización de huella de afectación (11,9 ha).



Fuente: elaboración propia

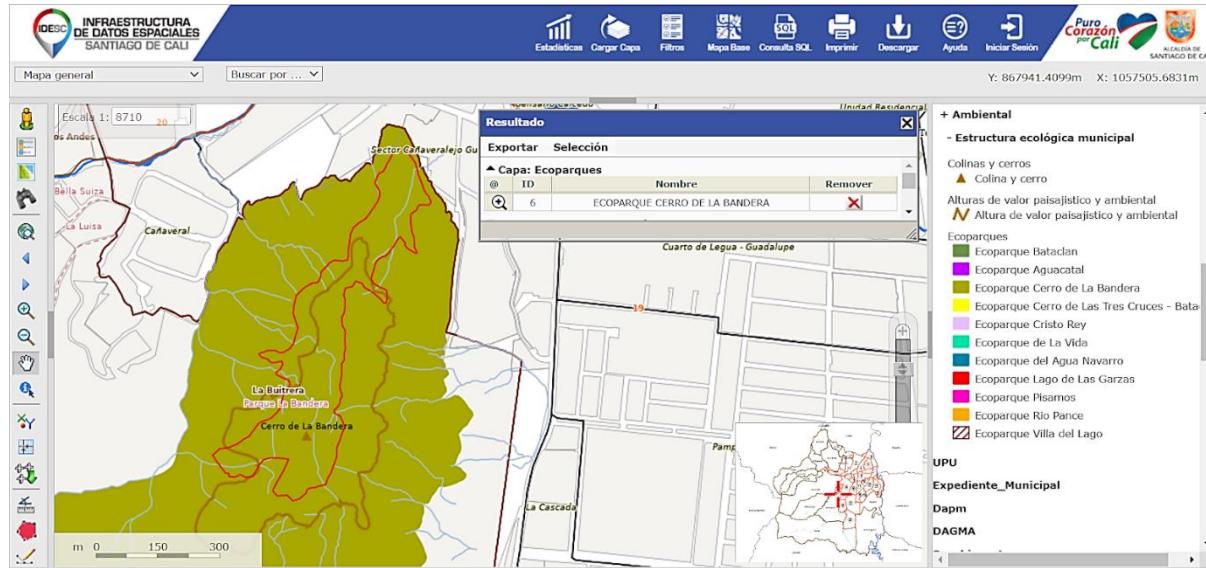
De acuerdo a lo establecido en el acuerdo 0373 del 2014, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial – POT de Santiago de Cali, el área de afectación identificada se encuentra catalogado como:

- Ecoparque: Ecoparque Cerro de La Bandera.
- Altura de valor paisajístico y ambiental.
- Suelo de protección forestal: Tierras para Recuperación AF.
- Áreas forestales protectoras AFP del recurso hídrico.



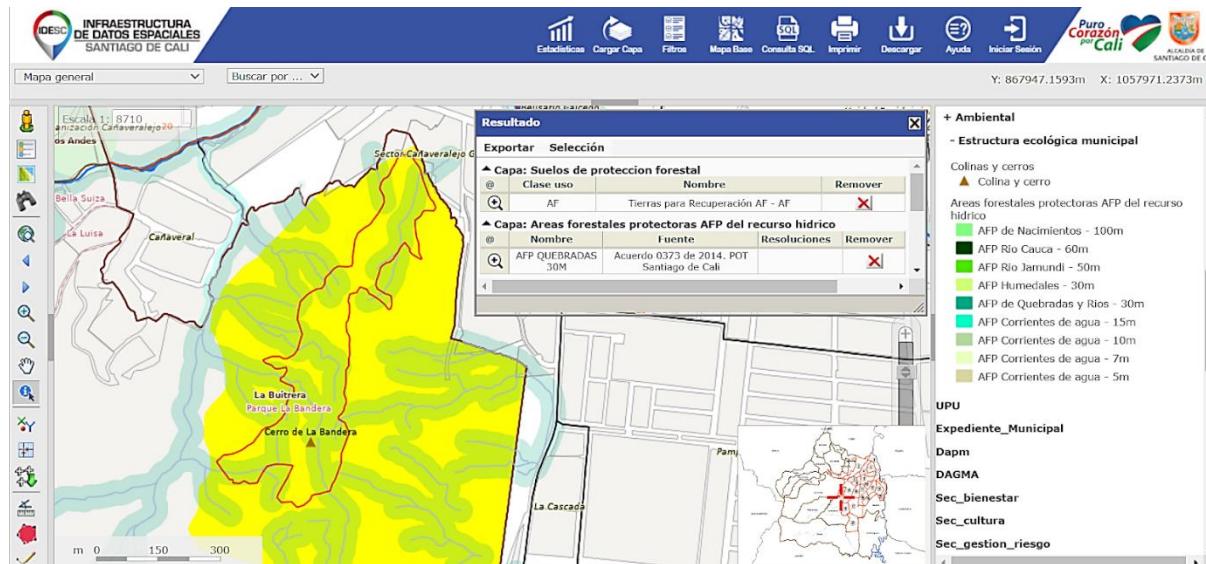


Figura 162. Área de afectación. El polígono color rojo representa el área de afectación por incendio de cobertura vegetal. Captura de pantalla tomado de la Infraestructura de Datos Espaciales Santiago de Cali IDESC, 2014.



Fuente: elaboración propia

Figura 163. Área de afectación Nótese que el área de afectación comprende en su totalidad suelo de protección forestal. Captura de pantalla de la IDESC, 2014.



Fuente: elaboración propia



- **Incendio forestal en La Castilla**

Fecha del evento: 13 y 14 de Agosto de 2023

Ubicación: Verada Limones, Corregimiento La Castilla.

Coordenadas: WGS84 3.468801N, -76.578368W

Situación encontrada: Fenómeno de origen Socio Natural, asociado a incendio de cobertura vegetal de matorrales y pastos.

La respuesta por parte del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali se inició desde la detección a las 03:30pm por el Sistema de Cámaras Oprónicas, que de inmediato se desplazaron al lugar, con un frente de ataque en ascenso de alta pendiente típicas del sector lo cual retrasó las acciones iniciales mientras el personal inicia el ascenso a pie con herramientas y equipos.

De acuerdo con la información preliminar, por parte del Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali, la situación se atendió con 50 unidades bomberiles de la brigada forestal, para los dos días del combate y control del incendio.

Se activó el sistema de Bambi Bucket con el apoyo de la Fuerza Aérea Colombiana, quienes realizaron labores desde las 11:00am hasta las 4:30pm del viernes 14 de julio, se realizaron 23 descargas equivalente a 13000 galones de agua con retardante.

Para la operación del helicóptero Sikorsky UH-60L y el sistema de bambi bucket se realizó por medio del helipunto dispuesto en la “Loma de Chipichape”, localizado en inmediaciones del punto con coordenadas geográficas WGS84 3.479152N, -76.530789W, sitio donde se dispuso piscina portátil de 600 galones, la cual fue recargada de manera permanente por 2 carro tanques de bomberos de 10m³ con 4 unidades en sitio. La tripulación lista y en operación del helicóptero estuvo compuesta por 5 unidades





(Capitán, 1er oficial, TER y 2 técnicos) y 2 unidades en el punto de apoyo con comunicaciones y de observación.

La Cruz Roja Colombiana apoyó en labores preventivas en viviendas cercanas a la zona de incendio, socializando números de emergencia e indicando a la comunidad a estar atentos ante nuevas conflagraciones y a la evacuación preventiva en caso de que los incendios leguen hasta las viviendas.

Personal de la Secretaría de Gestión del Riesgo estuvo en los puntos de recarga realizando observación. En total 6 unidades de esta Dependencia. En el sitio se presentaron las móviles de atención a fauna silvestre del DAGMA y la CVC para atender los seres sintientes afectados por el incendio. No se presentaron víctimas mortales, heridos o desaparecidos.

A continuación, se relaciona el registro fotográfico del acompañamiento durante el evento y visita de seguimiento (Figura 164, Figura 165, Figura 166, Figura 167, Figura 168, Figura 169 y Figura 170 y Figura 171):

Figura 164. Incendio de cobertura vegetal del 13 de julio. Inicio del evento.



Figura 165. Incendio de cobertura vegetal en el flanco sobre el cañón del Rio Aguacatal.



Fuente: elaboración propia





Figura 166. Heliporto “Loma de Chipichape”.



Figura 167. Acompañamiento permanente y coordinación en la atención de la emergencia.



Fuente: elaboración propia

Figura 168. Operación del sistema bambi bucket.



Figura 169. Labores de extinción por parte de la brigada forestal. *Fuente:* BCBVSC.



Fuente: elaboración propia

Figura 170. Disposición bambi bucket.



Figura 171. Acompañamiento institucional en zona de observación y coordinación conjunta con Fuerza Aérea y Bomberos.



Fuente: elaboración propia



Se realizó visita de seguimiento el 28 de agosto de 2013 para realizar toma de fotografías aéreas con Drone y georreferenciación de imagen, donde se estimó un área aproximada de afectación de 162,86ha. (Figura 172, Figura 173, Figura 174, Figura 175, Figura 176 y Figura 177):

Figura 172. Fotografía aérea oblicua sentido Norte-Sur.



Figura 173. Fotografía aérea oblicua sentido Occidente-Oriente.



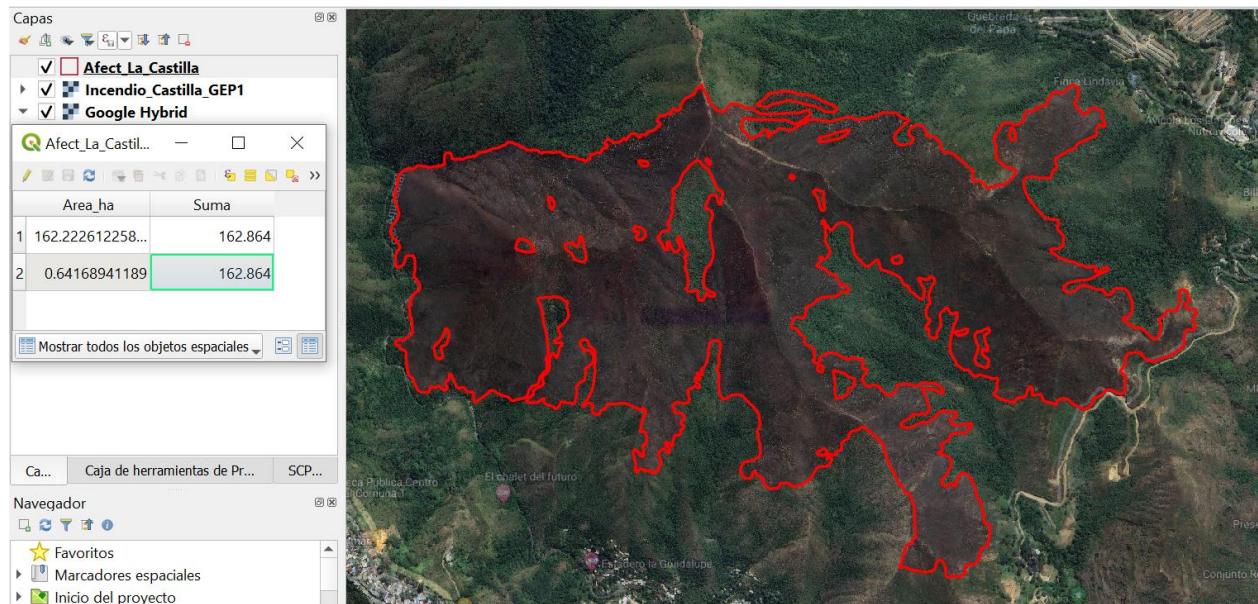
Fuente: elaboración propia

Figura 174. Imagen compuesta 360 grados para identificación de zonas afectadas.



Fuente: elaboración propia

Figura 175. Imagen de referencia, captura de pantalla del software libre QGIS con la estimación del área aproximada a partir de georreferenciación de imagen de Google Earth Pro y digitalización de huella de afectación (162.86 ha).



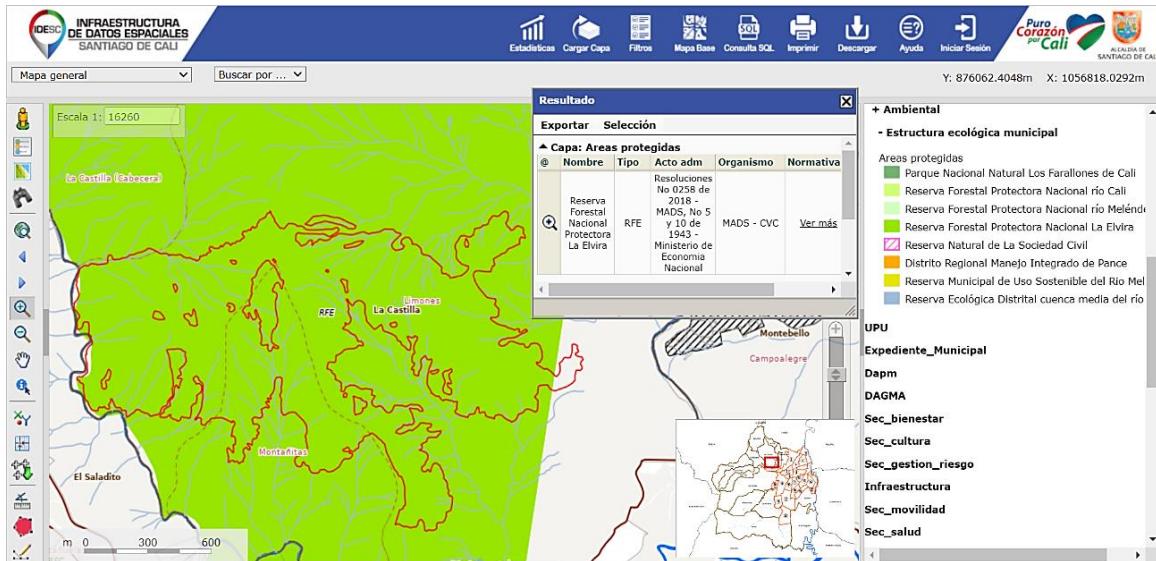
Fuente: elaboración propia

De acuerdo a lo establecido en el acuerdo 0373 del 2014, por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial – POT de Santiago de Cali, el área de afectación identificada se encuentra catalogado como:

- Reserva Forestal Nacional Protectora La Elvira.
- Suelo de protección forestal y área forestales protectoras.

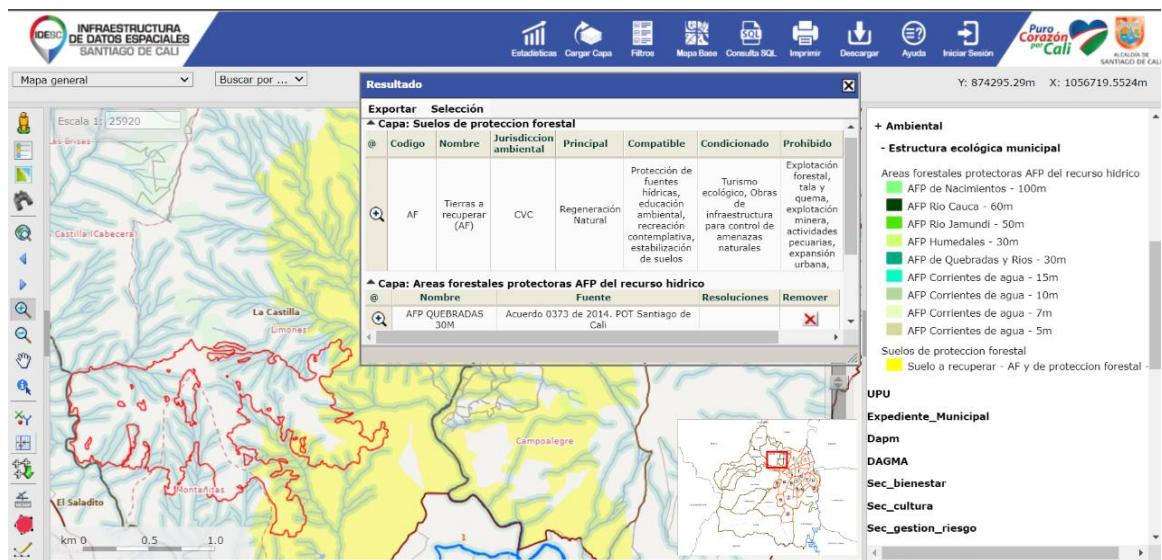


Figura 176. Área de afectación. El polígono color rojo representa el área de afectación por incendio de cobertura vegetal. Nótese que la mayor parte del área se encuentra en Zona de Reserva Forestal. Captura de pantalla tomado de la Infraestructura de Datos Espaciales Santiago de Cali IDESC, 2014.



Fuente: elaboración propia

Figura 177. Área de afectación. El polígono color rojo representa el área de afectación por incendio de cobertura vegetal. IDESC, 2014.



Fuente: elaboración propia



4.2.5. ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO POR INCENDIOS FORESTALES O DE LA COBERTURA VEGETAL - ICV

Con el propósito de realizar un análisis que brinde mayor detalle en torno a la temática de incendios forestales o de la cobertura vegetal (ICV) en la ciudad de Santiago de Cali, se utilizó la base de registros históricos entregada por el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali para los períodos de 2013 a 2022 (654 registros en total) para estimar el riesgo espacio – temporal para la zona rural y urbana de la ciudad. Se destaca, que dicha base de datos fue previamente depurada, con el fin de obtener información espacial más confiable que se aplique a la realidad del territorio; por ello, los criterios definidos por el equipo de trabajo y concertados con el BCBVC fueron los siguientes:

- Extensión del incendio (incendios mayores a media hectárea; es decir 5.000 m²).
- Ocurrencia en cercanías a zonas importantes a nivel forestal para la ciudad o zonas de reserva.
- Afectación sobre viviendas o sitios estratégicos.

Como primera instancia resaltamos el concepto de Riesgo Espacio Temporal (RET), el cual se define como la primera aproximación del riesgo local de incendios, siendo el número más probable de incendios que pueden ocurrir en un determinado lugar durante un año. Se estima a partir de la frecuencia de incendios ocurridos en un lugar y en un momento determinado (frecuencia media anual de incendios) (Vélez, 2000).

El índice de riesgo espacial o índice de frecuencia (Ecuación 1) se representa por medio de la siguiente ecuación:



Ecuación 1. Índice de riesgo espacial

$$Fi = \frac{1}{a} \sum_{i=1}^a n_i$$

Fuente: Vélez (2000).

Donde:

F_i = Frecuencia de incendios.

n_i = Número de incendios en cada año.

a = Número de años.

La valoración asignada a los datos se hace según la siguiente escala (Tabla 118):

Tabla 118. Valoración asignada a datos de frecuencia.

RIESGO (F)	VALORACIÓN
<1	Muy bajo
1 - 2	Bajo
3 - 4	Moderado
5 - 6	Alto
7 – 10	Grave
>10	Extremo

Fuente: Vélez (2000).

A continuación, se presenta la información estadística y las respectivas salidas gráficas del RET tanto para la zona rural (Tabla 119 y Figura 178) como la zona urbana (Tabla 120, Tabla 121 y Figura 179) de Santiago de Cali, elaborada con base en datos brindados por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Cali desde el periodo 2013 hasta el 2022.



Tabla 119. Cantidad de corregimientos con Riesgo Espacial Temporal (RET) por incendios forestales o de cobertura vegetal en Santiago de Cali.

CORREGIMIENTOS	RIESGO ESPACIAL TEMPORAL (RET)						
	Extremo	Grave	Alto	Moderado	Bajo	Muy Bajo	Sin Categoría
El Hormiguero						1	
El Saladito			1				
Felidia						1	
Golondrinas		1					
La Buitrera		1					
La Castilla			1				
La Elvira							1
La Leonera							1
La Paz					1		
Los Andes	1						
Montebello				1			
Navarro				1			
Pance			1				
Pichindé				1			
Villacarmelo						1	
TOTAL	1	2	3	3	1	3	2

Fuente: elaboración propia

De los 15 corregimientos que existen en Santiago de Cali 13 presentan algún tipo de Riesgo Espacio Temporal (RET), los únicos que quedaron sin ningún tipo de categoría son los corregimientos de la Elvira y la Leonera. Seis (6) corregimientos tienen una categoría de Alto, Grave y Extremo por RET. El Saladito, La Castilla y Pance están en RET Alto, Golondrinas y la Buitrera en RET Grave y El corregimiento de los Andes presenta un RET Extremo de acuerdo con los registros del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Santiago de Cali en un periodo de tiempo de 10 años.

En RET Moderado están los corregimientos de Montebello, Navarro y Pichindé y en las categorías bajas se encuentran 4 corregimientos. La Paz tiene un RET Bajo y el Hormiguero, Felidia y Villacarmelo con RET Muy Bajo.



El Riesgo Espacio Temporal (RET), se estimó en los barrios cercanos a la ladera o zona rural de Santiago de Cali. Tal y como lo muestra la Tabla 120 la mayoría de barrios están en una categoría de RET Muy Bajo y Bajo, 23 y 20 respectivamente. Sin embargo, existen en la actualidad 12 barrios con RET Extremo (2), Alto (3), Grave (2) y Moderado (5) ubicados principalmente en la periferia del casco urbano de Santiago de Cali.

Tabla 120. Número de barrios con Riesgo Espacial Temporal (RET) por incendios forestales o de cobertura vegetal en Santiago de Cali

RET	NÚMERO DE BARRIOS
Extremo	2
Alto	3
Grave	2
Moderado	5
Bajo	20
Muy Bajo	23
TOTAL	55

Fuente: elaboración propia

Tabla 121. Número de barrios con Riesgo Espacial Temporal (RET) Extremo, Alto, Grave y Moderado en Santiago de Cali

Número de Barrios	Riesgo Espacial Temporal (RET)			
	Extremo	Alto	Grave	Moderado
Aguacatal		1		
Altos de Menga			1	
Caney				1
El Bosque				1
El Refugio				1
La Sultana		1		
Las Orquídeas				1
Mojica			1	
Sector Patio Bonito		1		
Terrón Colorado	1			
Valle del Lili	1			
Vista Hermosa				1
TOTAL	2	3	2	5

Fuente: elaboración propia

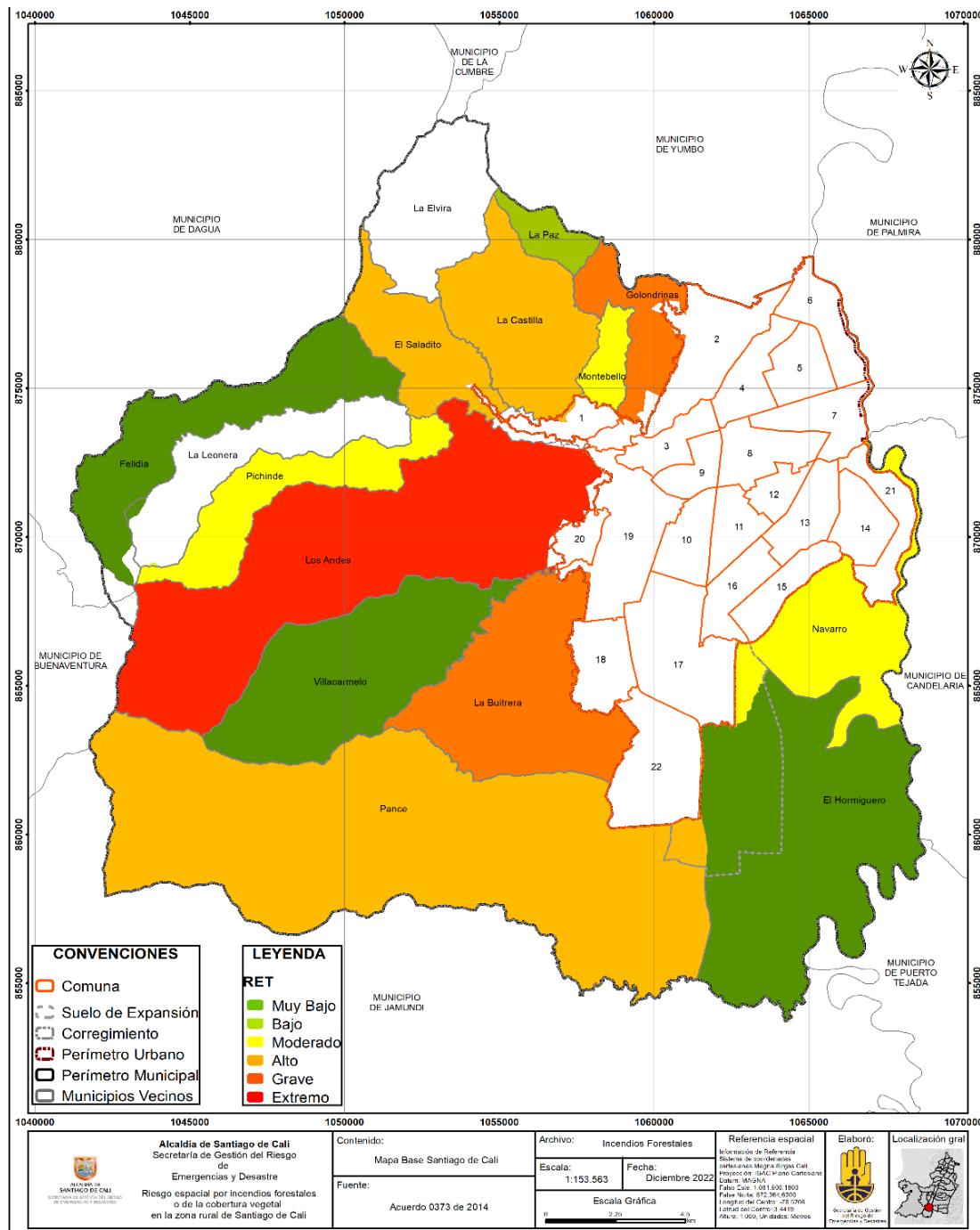


De acuerdo con la base de datos del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Santiago de Cali entre los años 2013 y 2022, los barrios Terrón Colorado (ubicado en el noroeste de la ciudad, colindando con el corregimiento de los Andes) y Valle del Lili (ubicado en el suroriente de la ciudad, colindando con los corregimientos de Navarro y el Hormiguero) son los únicos barrios catalogados con RET Extremo.



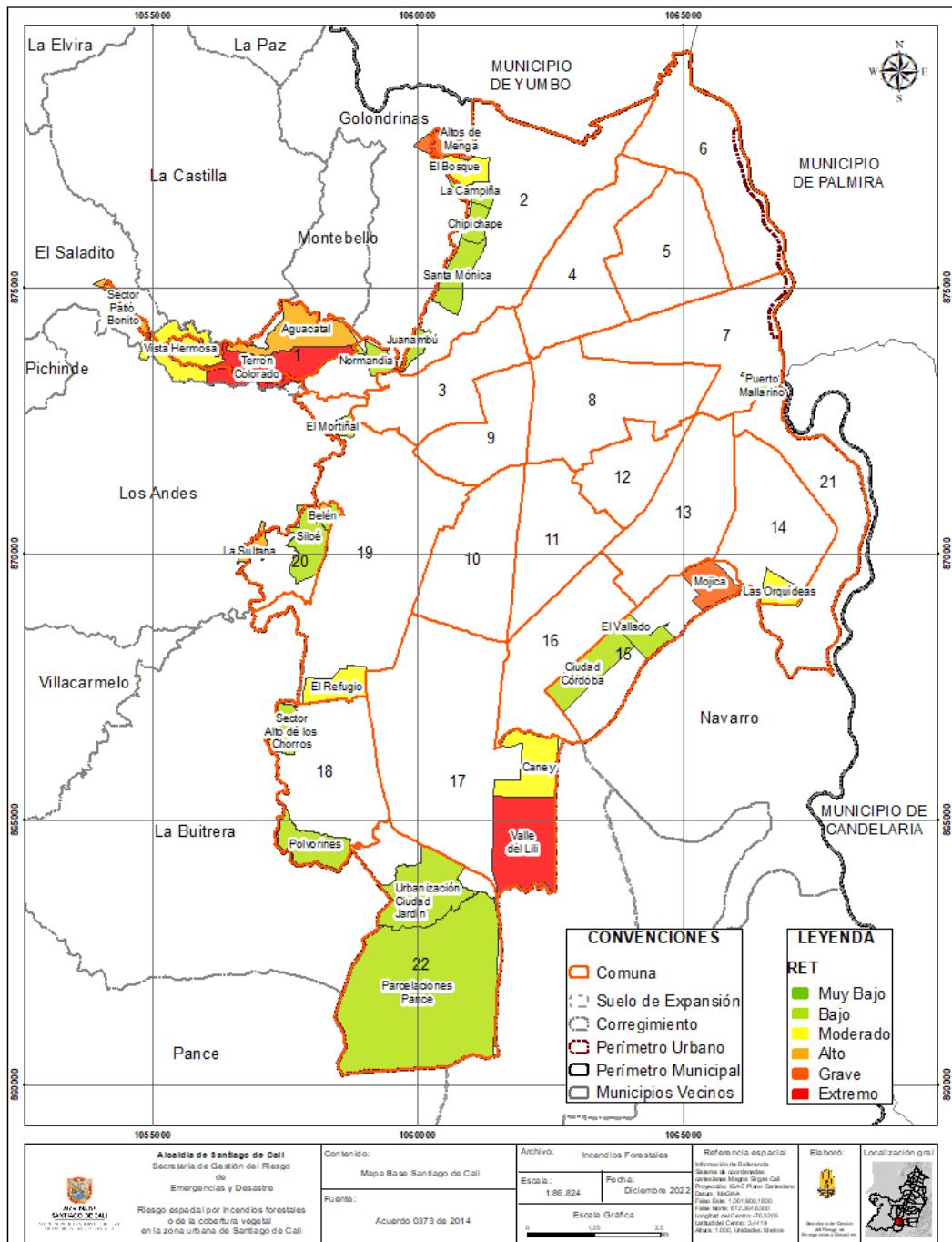


Figura 178. Distribución espacial del Riesgo Espacial Temporal (RET) por incendios forestales o de cobertura vegetal en los corregimientos de Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia

Figura 179. Distribución espacial del número de barrios con Riesgo Espacial Temporal (RET) en Santiago de Cali



Fuente: elaboración propia



BIBLIOGRAFÍA

ACHS. (1992). *Prevención de Riesgos en Combate de Incendios Forestales. Chile.*

Alcaldía de Santiago de Cali. (10 de Mayo de 2023). Página Web Oficial. El 90% de los incendios forestales en Cali son provocados. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/gobierno/publicaciones/175744/el-90-de-los-incendios-forestales-en-cali-son-provocados/>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (s.f.). Secretaría Distrital del Ambiente. ¿Qué es un incendio forestal? Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/incendios-forestales-sda>

Alcaldía Santiago de Cali. (2014). Documento Técnico de Soporte. Revisión ordinaria del Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali. Obtenido de http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/106497/pot_2014_idesc/

Alcaldía Santiago de Cali. (2018). Documento de historicidad y caracterización del escenario de riesgo de incendios forestales o de la cobertura vegetal de Santiago de Cali. Cali.

Alcaldía Santiago de Cali. (2018). Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres. Plan de Gestión del Riesgo de Desastres, Santiago de Cali.

Centro Mundial de Monitoreo de Incendios (GFMC). (8 de Septiembre de 2004). Marco para el Desarrollo de un Acuerdo Internacional sobre Incendios. Fundamentos, Estado y Actividades Futuras. Obtenido de https://gfmc.online/wp-content/uploads/Global-Wildland-Fire-Framework-2004-2005-08092004_espanol-1.pdf



CONAF. (Diciembre de 2011). Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales. Documento de trabajo 568. Obtenido de https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1367248086manual_RMbaja.pdf

Concejo de Santiago de Cali. (2014). Acuerdo 0373 de 2014. Obtenido de <https://saul.cali.gov.co/pimu/pot/otros/Acuerdo%200373%20de%202014.pdf>

Congreso de la República. (21 de Junio de 1994). Ley 139 de 1994. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=30220>

Congreso de la República. (24 de Julio de 2000). Ley 599 de 2000. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6388>

Congreso de la República. (24 de Abril de 2012). Ley 1523 de 2012. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>

Congreso de la República. (21 de Agosto de 2012). Ley 1575 de 2012. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48943>

Congreso de la República. (29 de Julio de 2016). Ley 1801 de 2016. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1801_2016.html

Congreso de la República. (27 de Julio de 2018). Ley 1930 de 2018. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87764>

Congreso de la República. (29 de Julio de 2021). LEY 2111 DE 2021. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=167988>



Congreso de los Estados Unidos de Colombia. (26 de Mayo de 1873). Ley 84 de 1873. Código Civil de los Estados Unidos de Colombia. Obtenido de http://www.secretariosenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_civil.html

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca & Universidad Autónoma de Occidente. (2012). Priorización de los actores más relevantes por su potencial como posibles generadores de incendios forestales en diecisiete municipios del Valle del Cauca.

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca. (27 de Mayo de 2022). CVC enseña a cuidar los Cerros Tutelares de Santiago de Cali. Obtenido de <https://www.cvc.gov.co/boletin-prensa-142-2022>

Departamento Administrativo de Planeación Municipal. (Octubre de 2000). Acuerdo 069 de 2000. Plan de Ordenamiento Territorial. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/documentos/116/acuerdo-069-del-2000/>

Departamento Nacional de Planeación. (31 de Enero de 1996). Conpes 2834 de 1996. Política de Bosques. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/2834.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (27 de Agosto de 1997). Conpes 2948 de 1997. Orientaciones para prevenir y mitigar los posibles efectos del Fenómeno El Niño 1997-1998. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/2948.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (27 de Junio de 2001). Conpes 3125. Estrategia para la consolidación del plan nacional de desarrollo forestal - PNDF. Obtenido de



<http://www.ideam.gov.co/documents/24024/26918/conpes+3125+de+2000.pdf/bacddb3c-b4a1-4f84-95f0-c0386f1e92dc>

Departamento Nacional de Planeación. (20 de Diciembre de 2001). Conpes 3146. Estrategia para consolidar la ejecución del plan nacional para la prevención y atención de desastres - PNDAD, en el corto y mediano plazo. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3146.pdf>

El País. (01 de Agosto de 2023). Preocupación en Cali por posible incremento de incendios forestales. Obtenido de <https://www.elpais.com.co/cali/preocupacion-en-cali-por-posible-incremento-de-incendios-forestales-0141.html>

IDEAM. (2011). Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000. Obtenido de https://www.siac.gov.co/documentos/DOC_Portal/DOC_Bosques/241012_Protoocolo_Incendios_

International Forest Fire News (IFFN). (8 de Octubre de 2003). Resultados de la Cumbre Internacional sobre Incendios Forestales. Obtenido de https://gfmc.online/wp-content/uploads/Wildland-Fire-Summit-2003-Communique_espanol-1.pdf

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (12 de Diciembre de 2002). Plan nacional de prevención control de incendios forestales y restauración de áreas afectadas. Obtenido de <https://cardique.gov.co/gestion/Plan%20Nacional%20Prevencion%20Incendios%20Forestales.pdf>



Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (26 de Abril de 2005). Resolución 532 de 2005. Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/0532%20-%202005.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente. (22 de Diciembre de 1993). Ley 99 de 1993. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>

Ministerio de Medio Ambiente. (Septiembre de 2008). Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales. Documento técnico para la atención de incendios forestales en Bogotá D.C. Obtenido de <https://www.sire.gov.co/documents/82884/85386/componente+IF.pdf/f4da3edd-d1d3-4b90-8e77-04a77cf0cf7a>

Ministerio de Medio Ambiente. (25 de Abril de 2012). Guía orientadora para la gestión del riesgo de incendios forestales en el marco de la Ley 1523 de 2012. Bogotá.

Ministerio de Medio Ambiente. (2021). Cómo orientar la gestión del riesgo de desastres por incendios forestales a nivel municipal. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/03/Como-orientar-la-gestion-del-riesgo-de-desastres-por-incendios-forestales-a-nivel-municipal.pdf>

Ministerio del Medio Ambiente. (05 de Junio de 1995). Decreto 948 de 1995. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/527621/Decreto+948+de+1995.pdf/670a0603-4d1f-454f-941e-08e6ba70666d#:~:text=Prohibici%C3%B3n%20de%20generaci%C3%B3n%20de%20ruido,fijados%20por%20las%20normas%20respectivas.>



Ministerio del Medio Ambiente. (25 de Agosto de 2011). Estrategia de corresponsabilidad social en la lucha contra incendios forestales. Obtenido de https://archivo.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Los-Incendios-Forestales/250414_estrategia_corres_social.pdf

Myers, R. L. (2006). Convivir con el fuego - Manteniendo los ecosistemas y los medios de subsistencia .

Organización de las Naciones Unidas. (27 de enero de 2006). Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. Obtenido de https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=3363&no=3&disp=inline

Presidencia de la República. (19 de Septiembre de 1997). Decreto 2340 de 1997. Obtenido de http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/dec_2340_190997.pdf/2b16e527-603e-4af9-bab5-d1907fe47a1a

Presidencia de la República de Colombia. (18 de Diciembre de 1974). Decreto 2811 de 1974. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

Telepacífico Noticias. (23 de Mayo de 2023). Cuatro zonas de Cali son las más propensas a incendios. Obtenido de <https://telepacificonoticias.com/2023/05/23/cuatro-zonas-de-cali-son-las-mas-propensas-a-incendios/>

UNGRD. (2017). Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.



UNGRD. (Diciembre de 2019). Lo que usted debe saber sobre incendios de cobertura vegetal. Obtenido de

https://pubhtml5.com/pxou/veit/Lo_que_usted_debe_saber_sobre_incendios_de_cobertura_vegetal/

UNGRD. (23 de Junio de 2020). Resolución 373 de 2020. Obtenido de
<https://corpouraba.gov.co/wp-content/uploads/Res.-0373-de-2020-CTA-Incendios-Fores.pdf>

Universidad del Valle. (2015). Aplicar el índice de prioridad de defensa frente a incendios forestales mediante sistemas de información geográfica en el municipio de Cali. Cali.

Universidad del Valle. (2016). Análisis espacio-temporal de los incendios forestales asociados a las sequías y la fase cálida del enos en la zona rural del municipio de Cali.

USAID. (2019). Curso herramientas para la prevención y actuación de incendios en la interfaz urbano forestal.

Vélez, R. (2000). La Defensa Contra Incendios Forestales Fundamentos y Experiencias. Aravaca (Madrid- España): McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. .





4.3. ESCENARIO DE RIESGO SÍSMICO

Santiago de Cali se encuentra inmersa en un complejo contexto tectónico y geodinámico que la catalogan dentro de una amenaza sísmica alta y que le ha determinado una larga historia sísmica, donde varios eventos en el pasado han causado daños significativos. Además, su configuración urbana hace que surja la preocupación sobre los posibles efectos que puede ocasionar la ocurrencia de un sismo de importante magnitud sobre la ciudad debido a la gran cantidad de elementos expuestos existentes.

Por tal razón, constituye uno de los escenarios de riesgo priorizados en el Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali, en el cual, a partir de la actualización de la caracterización del escenario de riesgo se busca identificar y plantear proyectos y acciones que conlleven a una adecuada gestión.

En el presente apartado se realiza la caracterización del escenario de riesgo sísmico. Se presenta en primera un marco conceptual y normativo en torno a la temática, y se expone una contextualización de la amenaza sísmica y los antecedentes de eventos históricos con influencia en Santiago de Cali. Para el análisis se tiene en cuenta el Estudio de Microzonificación Sísmica de Cali (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005), donde se describen las características principales de las diferentes microzonas y se relacionan los elementos expuestos localizadas en cada una de ellas: población, predios, equipamientos colectivos y líneas vitales. Para esto, se tomó de referencia información de carácter oficial de EMCALI, del Geoportal IDESC de la Alcaldía de Santiago de Cali, el Censo de Población (DANE, 2019) y la base catastral del municipio.





En la caracterización del escenario de riesgo se incorpora un resumen de los resultados del proyecto TREQ para la ciudad de Cali, en el cual, se construyó un modelo de amenaza, de exposición y se evalúo el riesgo sísmico para la ciudad de Cali (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).

4.3.1. MARCO CONCEPTUAL

Con el propósito de realizar una apropiada caracterización del escenario de riesgo sísmico, se presentan los principales conceptos que engloban la temática.

4.3.1.1. Sismos

Un sismo es la vibración de la Tierra producida por una rápida liberación de energía que se propaga en todas las direcciones en forma de ondas (Tarbuck & Lutgens, 2005). De manera más frecuente se producen por la interacción de las placas tectónicas que componen la corteza y por la liberación de esfuerzos de las fallas geológicas presentes en el interior del continente.

Los esfuerzos en los límites de placa producen numerosas fracturas, dando lugar a grandes fallas con desplazamientos importantes, y a lo largo de estas zonas de falla se producen movimientos repetidamente, por lo que la mayoría de los sismos se concentran en dichos límites de placa.

Los principales parámetros de un evento sísmico según (Muñoz, 1989), son los de localización y tamaño, los cuales, son esenciales para definir las fuentes sismogénicas presentes en un determinado territorio. Estos pueden ser representados en niveles de magnitud, intensidad, aceleración, velocidad y desplazamiento del suelo.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	418 de 733



Un evento sísmico puede generar consecuencias directas e indirectas sobre un territorio por lo que es uno de los fenómenos de origen natural más temidos y destructores. Directamente provoca muertos, heridos, destrucción de viviendas, de instalaciones públicas e industriales, etc. De forma indirecta, puede desencadenar deslizamientos, incendios, licuefacción del suelo, tsunamis, epidemias, crisis social y ruinas económicas de un país.

Los términos temblores, terremotos y movimientos telúricos, frecuentemente son utilizados como sinónimo de sismo o de evento sísmico; sin embargo, la aseveración de terremoto por lo general se relaciona con aquellos de gran magnitud y con un impacto importante en un determinado territorio.

A continuación, se describen los tipos de sismos, sus mecanismos de medición y sus modos de propagación.

💡 **Tipos de sismos:** el sismólogo (Bolt, 1981) en su libro Terremotos, clasifica los sismos por su modo de generación:

- **Tectónicos:** son los sismos que se originan por la ruptura súbita y violenta de las rocas por efecto del desplazamiento de las placas tectónicas que conforman la corteza y por efecto de las diversas fuerzas geológicas. Se producen generalmente en las zonas de contacto entre las placas (sismos entre placas) y en zonas de debilidad de las placas (sismos intra-placa).

Este tipo de sismos afectan grandes extensiones y es la causa que más genera sismos. Científicamente los terremotos tectónicos son importantes para el estudio del interior de la tierra y porque representan un mayor peligro.





Para los sismos tectónicos, es conveniente considerar que, aquellos que ocurren después del evento principal generan a menudo sismos más pequeños denominados réplicas. De manera contraria, los eventos que se presentan antes del sismo principal corresponden a los precursores.

- **Volcánicos:** son los producidos en las zonas afectadas por los fenómenos actividad volcánica. Dependiendo de sus características se pueden clasificar en sismos volcanotectónicos, tremores, explosivos o de frecuencia dominante.
 - Volcanotectónicos (VT): son sismos asociados con rompimientos de rocas y aperturas de grietas. Las características de estos sismos son muy similares a los de origen tectónico, poseen frecuencias altas y el foco puede localizarse desde 1 a 20 km de profundidades y son localizados en o a distancias muy cercas del cráter activo.
 - Tremores: pueden durar de minutos a horas, están asociados con fenómenos eruptivos o intrusivos. Se distinguen diferentes tipos de tremores como: monocromáticos, policromáticos y espasmódicos.
 - Explosivos: asociados a explosiones.
 - De frecuencia dominante (alta, media o baja): están ligados a fenómenos eruptivos, intrusivos o de desgasificación.
- **De colapso:** son sismos pequeños causados por movimientos bruscos de tierra o de rocas.
- **Por impacto de meteoritos:** son poco frecuentes, pero existen evidencias que la caída de meteoritos ha llegado a ocasionar sacudidas violentas.





- **Asociados a causas antrópicas:** dentro de esta categoría se encuentran los sismos ocasionados por explosiones (nucleares, químicos o de calderas), la sobrecarga de la masa de agua presente en embalses y la inyección o extracción de fluidos (extracción de petróleo).

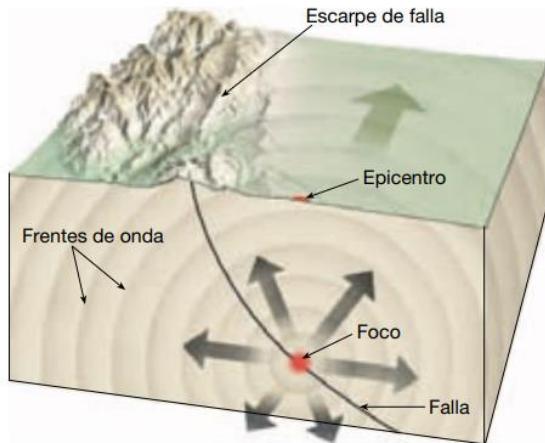
💡 Parámetros principales de un sismo (*Figura 180*)

- **Foco (hipocentro):** es el lugar del interior de la Tierra donde se originan las ondas sísmicas o donde se presenta la ruptura de falla.
- **Epicentro:** es el punto de la superficie situado directamente encima del foco. Es la proyección en superficie del lugar donde se genera el sismo.
- **Profundidad:** dependiendo de su fuente sismogénica, los eventos sísmicos pueden tener diferentes profundidades. El (Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2018), lo clasifica de acuerdo con su profundidad de la siguiente manera:
 - Sismos superficiales: su hipocentro está a unos 0-30 kilómetros de profundidad
 - Sismos intermedios: su hipocentro está entre 30-70 kilómetros de profundidad
 - Sismos profundos: su hipocentro está entre 70-120 kilómetros de profundidad
 - Sismos muy profundos: >120 kilómetros de profundidad.





Figura 180. Foco y epicentro de un sismo



Fuente: (Tarbuck & Lutgens, 2005).

- 💡 **Medición de los sismos:** la medición de un sismo es fundamental para entender su tamaño y el impacto que puede tener en una zona geográfica determinada. A partir de la implementación de escalas sismológicas se puede medir y clasificar su magnitud e intensidad. La magnitud está relacionada con la energía liberada en el foco del sismo y la intensidad con los efectos ocasionados por el mismo.
- **Magnitud:** es la medida que permite calcular la cantidad de energía liberada en la fuente del terremoto (Tarbuck & Lutgens, 2005). Se mide en escala logarítmica, de tal forma que cada unidad de magnitud corresponde a un incremento de raíz cuadrada de 1000 o de aproximadamente 32 veces la energía liberada. Existen varias escalas de medición que se explican a continuación:
 - Magnitud Local (ML): la Magnitud Local es la que normalmente se conoce como magnitud Richter. Fue propuesta por Richter en 1935 para calcular



las magnitudes de los sismos que ocurrían en California y que eran registrados en un tipo de instrumentos específicos.

Esta escala ha sido calibrada para poder ser usada en diferentes partes del mundo y usando registros de otros instrumentos. Sin embargo, por limitaciones al tipo de datos sismológicos que emplea, ya no es usada y ha sido remplazada por otras escalas de magnitud más robustas y generales, como la de Magnitud de Momento (Mw) (Servicio Sismológico Nacional (SSN), 2018).

- Magnitud de Onda Superficial (Ms): permite determinar magnitudes de sismos más grandes, pero sufre una saturación cuando se trata de sismos con magnitudes mayores de 8.3 - 8.7. Se obtiene a partir de la amplitud máxima de las ondas superficiales (por lo general ondas de Rayleigh) (Servicio Sismológico Nacional (SSN), 2018).
- Magnitud de Ondas de Cuerpo (Mb): su valor se obtiene a partir de la amplitud máxima de las ondas de cuerpo (P-S). El limitante principal de esta magnitud es que se satura a magnitudes de 6.5 - 6.8, por lo que no se puede determinar Mb para sismos con magnitud superior a estos valores (Servicio Sismológico Nacional (SSN), 2018).
- Magnitud de Coda (Mc): la coda de un sismograma corresponde a la parte final del sismo que decrece (se atenúa) conforme pasa el tiempo hasta alcanzar su nivel original, previo al sismo. La duración de la coda es proporcional al tamaño del sismo.
- Magnitud de Momento (Mw): es la magnitud más robusta. A diferencia de las magnitudes ML, Mb y Ms, no se satura, por lo que hoy en día es la más



confiable y la más usada. La magnitud Mw se determina a partir del momento sísmico, que es una cantidad proporcional al área de ruptura y al desplazamiento ocurrido en la falla. Su estimación es compleja y puede llevarse a cabo empleando diversos métodos y tipos de datos.

- 💡 **Intensidad:** la intensidad se refiere a los efectos que tuvieron las ondas sísmicas en la superficie terrestre tras la ocurrencia de un sismo. Mide el grado de daño en las construcciones, en la naturaleza y en las personas (Bolt, 1981).

A diferencia de la magnitud, la intensidad es una descripción de carácter cualitativo y varía en función del lugar en el que se mide o la distancia a la que se encuentre del epicentro del sismo. El nivel más alto de intensidad se presenta en las zonas más cercanas del epicentro, y su nivel va disminuyendo conforme se aleja de este punto. Por lo general, los sismos de mayor magnitud son los que generan mayores valores de intensidad.

Para estandarizar la medición de la intensidad, se han desarrollado varias escalas, a continuación, se describen las más utilizadas:

- Mercalli Modificada (MM): debe su nombre al físico italiano Giuseppe Mercalli quien en 1902 propuso una escala, que posteriormente fue modificada en 1931 y desde entonces se ha llamado escala Modificada de Mercalli (MM). Consta de 12 grados de intensidad donde se muestran también las características de cada grado, denotado por números romanos del I al XII.

Se desarrolló utilizando como estándar los edificios de California, pero su uso es apropiado en la mayor parte de Estados Unidos y Canadá.



- MSK 64: fue propuesta en 1964 por S. V. Medvedev, W. Sponheuer y V. Karnik en colaboración con un grupo de trabajo constituido por la XIII Asamblea General de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (UGGI). Para determinar la intensidad considera los efectos en las personas y los percibidos en su medio ambiente, los daños producidos en las construcciones según sus diversos tipos y los cambios advertidos en la naturaleza como.
- Escala Macrosísmica Europea de 1998 (EMS-98): la escala de intensidad macrosísmica, también conocida por las siglas EMS-98, es la base para la evaluación de la intensidad en Europa, aunque su uso se ha extendido en la mayoría de los otros continentes.

En la escala EMS-98 se definen para las diferentes tipologías constructivas existentes el nivel de vulnerabilidad y su grado de daño, para finalmente establecer un nivel de intensidad en una escala de I-XII.

4.3.1.2. Ondas Sísmicas

La energía sísmica viaja desde su origen en todas las direcciones en forma de ondas, las cuales se utilizan en la sismología para estudiar la estructura y composición del interior de la Tierra.

La velocidad de las ondas sísmicas depende de la densidad y la elasticidad de los materiales que atraviesan. Viajan más deprisa en los materiales rígidos, que retornan elásticamente a sus formas originales cuando cesa el esfuerzo causado por una onda sísmica. Así mismo, la velocidad de las ondas sísmicas aumenta generalmente con la profundidad.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	425 de 733

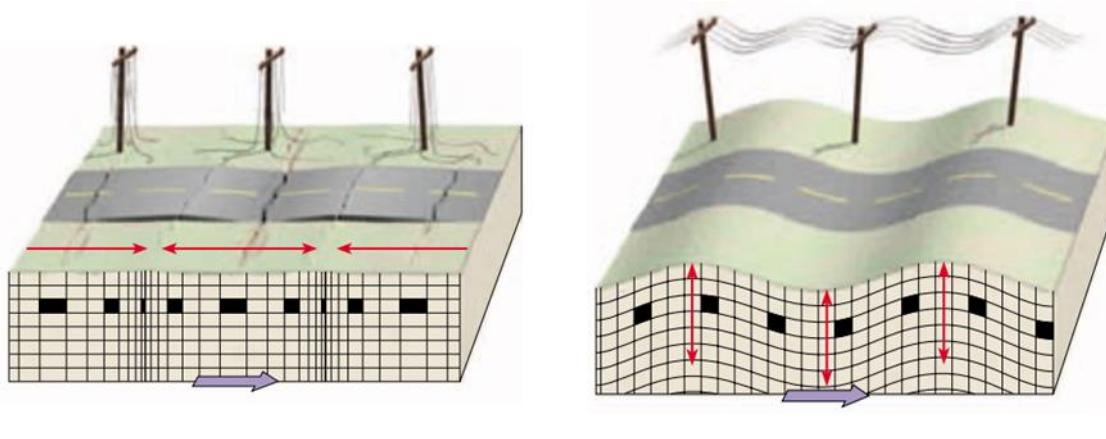


Existen varios tipos de ondas sísmicas, de manera general se pueden agrupar en las ondas de cuerpo y las ondas superficiales.

- 💡 **Ondas de cuerpo:** viajan al interior de la tierra y se dividen en ondas P y S por su modo de viajar a través de los materiales. Las ondas P comprimen hacia atrás y hacia delante el medio en el mismo plano que la dirección de movimiento, son capaces de propagarse a través de líquidos, así como de sólidos. Por su parte, las ondas S- cizalla, sacuden las partículas en ángulo recto con respecto a su dirección de desplazamiento, no pueden propagarse a través de los líquidos, porque a diferencia de los sólidos, los líquidos no se oponen a la cizalla (Figura 181).

Las ondas P son las primeras en llegar a la estación de registro, luego llegan las ondas S, y finalmente, las ondas superficiales.

Figura 181. Ondas sísmicas de cuerpo



A. Onda P

B. Onda S

Fuente: (Tarbuck & Lutgens, 2005).

- 💡 **Ondas superficiales:** viajan sobre la superficie de la tierra y su movimiento es más complejo que las ondas de cuerpo. Dentro de este grupo de ondas se

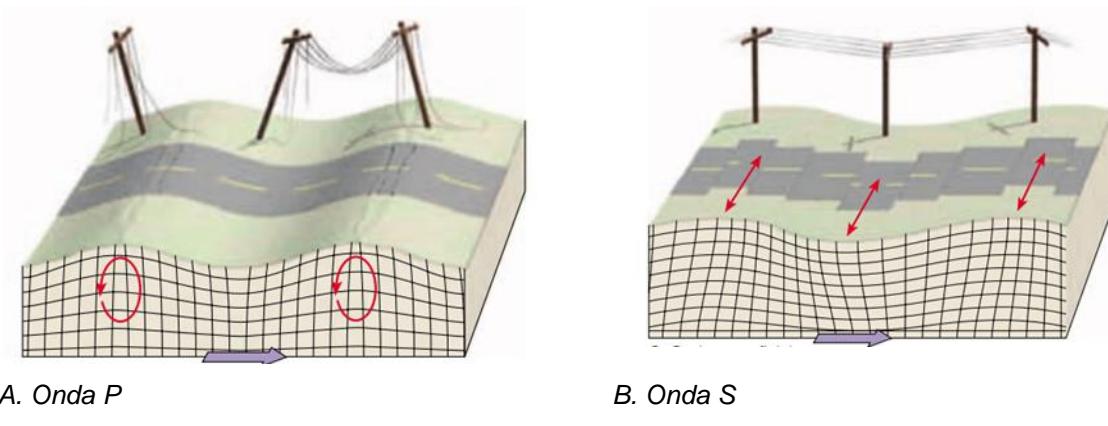
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	426 de 733



pueden diferenciar dos tipos, las ondas Rayleigh y las ondas Love, denominadas en honor a los científicos que demostraron teóricamente su existencia.

Las ondas Rayleigh se forman en la superficie de la Tierra y hacen que las partículas se desplacen según una trayectoria elíptica retrógrada. En cambio, las ondas Love se originan en la interfase de dos medios con propiedades mecánicas diferentes; en este caso, el movimiento de las partículas es perpendicular a la dirección de propagación de la perturbación, similar a las ondas S, pero solo ocurre en el plano de la superficie terrestre (Figura 182).

Figura 182. Ondas sísmicas superficiales



Fuente: (Tarbuck & Lutgens, 2005).

4.3.1.3. Amenaza sísmica

Partiendo del supuesto que la amenaza es la probabilidad de que se presente un evento natural en un periodo de tiempo y espacio determinado, la amenaza sísmica encierra el concepto más preciso y lo lleva a la probabilidad de ocurrencia de eventos sísmicos. La amenaza sísmica dicta en gran medida la intensidad del movimiento esperado para un sitio; por lo que es importante tener identificadas las



fuentes sismogénicas y la información sísmica registrada a nivel histórico e instrumental en el país (Whilches-Chaux, 1993).

De acuerdo con la (Asociación de Ingeniería Sísmica (AIS), 1996), la amenaza Sísmica está definida como un “fenómeno físico asociado a un sismo, tal como el movimiento fuerte del terreno o falla de este, que tiene el potencial de producir una pérdida”.

Para el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes -NSR-10 (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), 2010) (AIS, 2010) y el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia el (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), 2009), la amenaza sísmica corresponde al “valor esperado de futuras acciones sísmicas en el sitio de interés y se cuantifica en términos de una aceleración horizontal del terreno esperada, que tiene una probabilidad de excedencia dada en un lapso de tiempo predeterminado. Fenómeno físico asociado con un sismo, tal como el movimiento fuerte del terreno o la falla de este, que tiene el potencial de producir una pérdida.”

Desde esta perspectiva, la amenaza sísmica se define entonces como evento sísmico de una cierta dimensión, con una alta probabilidad de manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos, entre otros, a la población afectada, los servicios y el medio ambiente que esta expuestos a éste(Guevara, 2003).

4.3.1.4. Riesgo sísmico

Se han planteado diversas metodologías para la evaluación del riesgo sísmico de zonas urbanas. Por lo general, partiendo de la valoración de la amenaza sísmica mediante un estudio de microzonificación, se utilizan funciones de vulnerabilidad

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 428 de 733
--	------------------------------	----------------------



para diversas tipologías estructurales, que relacionan el daño potencial con la severidad del movimiento sísmico esperado (Rojahn & Sharpe, 1985); (Barbat, 1998).

(López & Villacañas, 1999), definen el riesgo sísmico como la función de probabilidad de pérdidas originadas de los daños a un elemento o conjunto de elementos como consecuencia de la acción de terremotos. De otro lado, (Bonett, 2003) aborda el concepto de riesgo sísmico como el grado de perdidas esperadas que sufren las estructuras durante un lapso de tiempo al que permanecen expuestas a la acción sísmica. Define este periodo de tiempo como “periodo de exposición de vida útil de la estructura”.

Finalmente, y en una línea diferente, (Peralta, 2007) señala que el riesgo debe ser concebido como un proceso social en el que participan los actores comunitarios e instituciones que conforman la sociedad, las cuales deben analizar, identificar y planificar políticas y programas claves para disminuir o reducir eventos futuros que afecten el bienestar social.

4.3.2. MARCO NORMATIVO

En el año de 1984 se expidió por medio del Decreto 1400 la primera normativa colombiana de construcciones sismo resistentes, la cual, fue una respuesta a la tragedia ocurrida por el sismo de Popayán del 31 de marzo de 1983 (Presidencia de la República de Colombia, 1984).

Posteriormente, en el año 1997 se expidió por parte del Congreso de la República la Ley 400 por medio de la cual se “establecen los criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad





a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos" (Congreso de Colombia, 1997).

Como parte de lo estipulado por la Ley 400 de 1997 se crea la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, adscrita al Ministerio de Desarrollo Económico y como parte del Sistema Nacional para la Atención y Prevención de Desastres, con el propósito de realizar la interpretación y aplicación de las normas sobre construcciones sismo resistentes. Dentro de sus funciones se define la elaboración y revisión de los estudios de microzonificación sísmica que, según los planteado en esta Ley corresponden a la "división de una región o de un área urbana en zonas más pequeñas, que presentan un cierto grado de similitud en la forma como se ven afectadas por los movimientos sísmicos, dadas las características de los estratos de suelo subyacente" (Congreso de Colombia, 1997).

Así mismo, con base en la potestad reglamentaria que da la Ley 400 de 1997, se expidió el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-98 por medio del Decreto 33 de 1998 (Presidencia de la República de Colombia, 1998). Posteriormente, se expidieron tres decretos adicionales comprendidos dentro del Reglamento NSR-98: Decreto 34 de 1999, Decreto 2809 de 2000 y Decreto 52 de 2002, los cuales trataron aspectos importantes para la correcta aplicación del Reglamento NSR-98 (Presidencia de la República de Colombia, 1999); (Colombia, Presidencia de la República de, 2000); (Presidencia de la República de Colombia, 2002).





En el año 2010, a través del Decreto 926 de 2010 se adoptan las Normas Sismo Resistentes de Colombia del 2010 (NSR-10), las cuales, regulan el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones en el territorio colombiano. Este reglamento se convierte en el principal instrumento de regulación de los Estudio de Microzonificación Sísmica, los cuales, representan uno de los insumos más importantes para la estimación de la amenaza sísmica en las ciudades. Plantea que las capitales de departamento y ciudades de más de 100.000 habitantes deberán armonizar los instrumentos de planificación para el ordenamiento territorial, con un estudio o estudios de microzonificación sísmica (Presidencia de la República de Colombia, 2010).

En la sección A.2.9 de esta normativa, se establecen las condiciones y requisitos para la elaboración de los estudios de microzonificación sísmica, que según lo definido debe cumplir como mínimo con los siguientes temas: geología y neotectónica, sismología regional, definición de fuentes sismogénicas, estudios geotécnicos, estudios de amplificación de onda, zonificación, y obtención de movimientos sísmicos de diseño en superficie.

De manera específica, mediante el Decreto 4110 .20.0158 del 2014, se adopta la microzonificación sísmica de Santiago de Cali y se definen sus respectivas curvas y parámetros de diseño estructural sismo resistente (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014).

4.3.3. CONTEXTO DE LA AMENAZA SÍSMICA

El territorio colombiano está situado en el límite de tres placas tectónicas: la placa Suramericana, la placa de Nazca y la placa Caribe. Los movimientos relativos de estas placas durante la era Cenozoica dieron el origen al sistema orogénico de los Andes del Norte, a deformaciones en la corteza continental, a actividad volcánica, y

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	431 de 733



a una intensa actividad sísmica en el territorio colombiano (Freymueller et al., 1993) (Freymueller, Kellogg, & Vega, 1993) (Figura 183).

La placa del Caribe converge en dirección ESE con respecto a la placa Suramericana, a una velocidad de 1-2 cm/año. A diferencia de la convergencia entre Nazca y Sudamérica, el movimiento de la placa Caribe no tiene una expresión sismológica contundente, probablemente por tratarse de un proceso de subducción incipiente y con una tasa de convergencia mucho menor (Taboada, Dimaté, & Fuenzalida, 1998).

Por su parte, la placa Nazca converge hacia el este con respecto a la placa Suramericana a una velocidad promedio de 7 cm/año (Figura 183). La convergencia relativa entre estas dos placas se absorbe entre la zona de subducción del Pacífico y a lo largo de los sistemas de fallas y pliegues activos que se observan en las tres cordilleras y valles de la cadena Andina Colombiana (Taboada, Dimaté, & Fuenzalida, 1998); (Freymueller, Kellogg, & Vega, 1993); (Pennington, 1981). El territorio del departamento del Valle del Cauca está ubicado en el área de influencia de la subducción de la placa Nazca.

En el Estudio de Microzonificación Sísmica de Cali (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005), a partir de un análisis integrado de la sismicidad con la morfología de la fosa Colombo- Ecuatoriana se definieron tres segmentos con características diferentes en los modos y ángulos de subducción (Figura 183).

💡 **Segmento Norte:** se localiza entre 5,5° y 7,5° de latitud, frente a la costa norte del departamento del Chocó, con un azimut de 310° y 170 km de longitud. Se identifica por presentar las mayores profundidades para la fosa Colombo-Ecuatoriana y por la sismicidad más cercana a la fosa ser inferior a los 60 km de





profundidad, con aumento en la profundidad hacia el noreste y concentrada hacia los extremos del segmento.

- 💡 **Segmento Centro:** está localizado frente a la costa sur de Chocó, entre 4,0° y 5,5° de latitud, con 20° de azimut en un tramo de 160 km. La sismicidad superficial se concentra en la parte norte del segmento, aumentando la profundidad hacia el oriente bajo las cordilleras Occidental y Central, con sismos de hasta 210 km de profundidad. Según (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005), el plano de Benioff tiene 40° de buzamiento y se introduce hasta los 210 km de profundidad bajo la cordillera Central, lugar donde se localiza el vulcanismo activo en esta zona del país.

- 💡 **Segmento Sur:** se encuentra frente a las costas del departamento de Valle del Cauca, Cauca, Nariño y norte de Ecuador, entre 0° y 4° de latitud y 40° de azimut, con una longitud cercana a los 550 km. La actividad sísmica en este tramo muestra dos comportamientos, el primero de tipo superficial (< 30 km), próxima a la fosa y la segunda, con sismos algo más profundos (40 km) hacia el continente (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005).

Como resultado de la acción compresiva de las placas de tectónicas, se generan plegamientos y fallamientos en la región. A continuación, se hace una breve descripción de los principales sistemas fallas que tienen influencia sobre la ciudad de Cali:

- 💡 **Sistema de Fallamiento 20°N - 30°E:** controla los rasgos estructurales del occidente colombiano. Predominan los sistemas de fallas Cauca - Almaguer en la Cordillera Central, Cali - Patía y Dagua - Calima en la Cordillera Occidental.



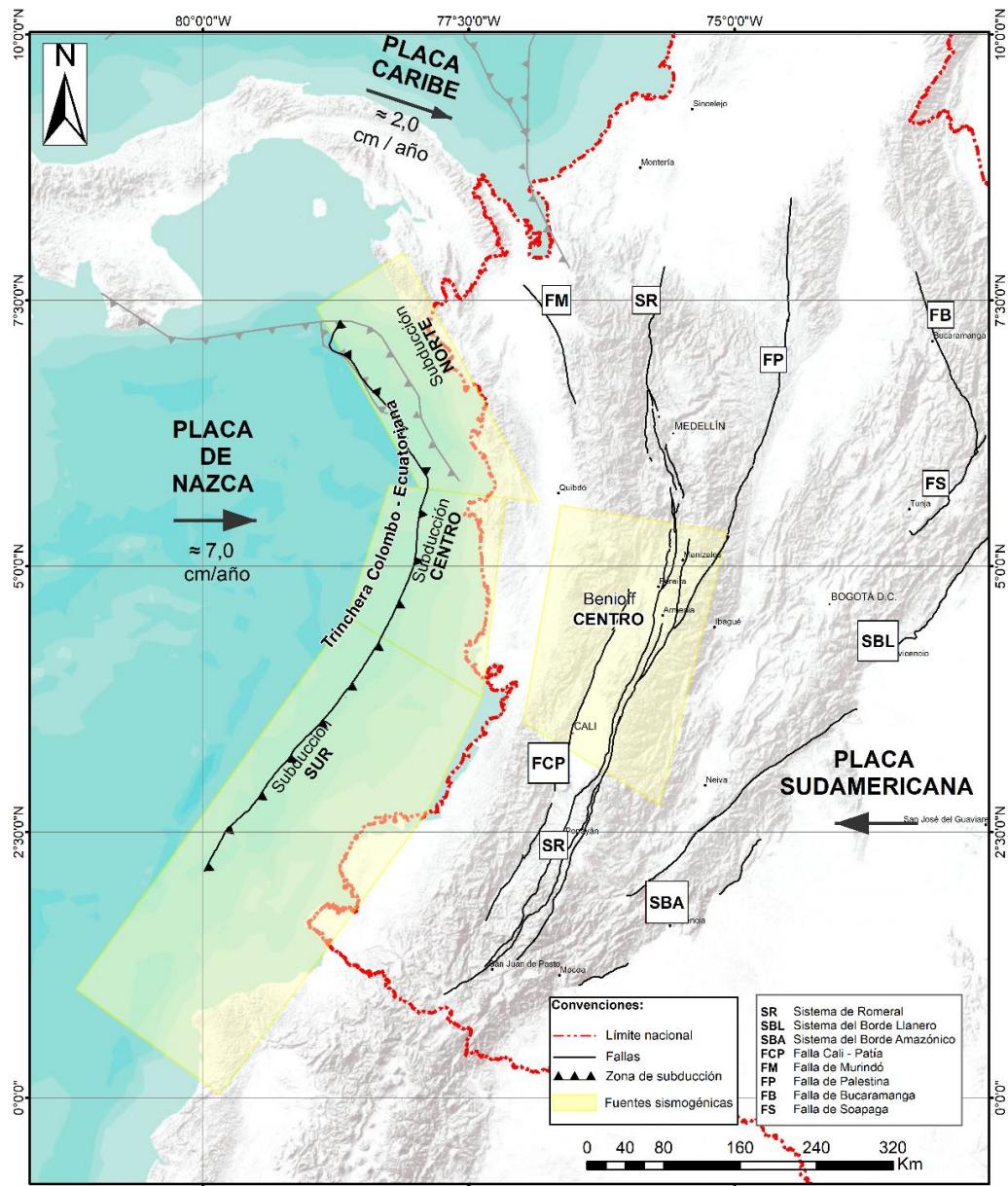


Corresponden a fallas regionales inversas de alto ángulo y rumbo deslizantes, las cuales tienen zonas de cizallamiento regional. Este sistema es el más antiguo y dominante de la región. Dentro de este sistema se encuentra la falla de Golondrinas, que en la zona de estudio se localiza hacia la parte occidental del sector de Terrón Colorado. También, se localiza atravesando la ciudad Santiago de Cali de sur a norte, el Sistema de Fallas Cali - Patía, donde su trazo principal se encuentra cubierto por los abanicos aluviales presentes en la zona (Nivia, 2001)-

- 💡 **Sistema de Fallamiento 40ºN -50ºW:** este tipo de fallas se presenta en trazos segmentados dispuestos a manera de “Echelon”, donde se producen movimientos sinestrales que algunas veces desplazan las fallas del Sistema N20°-30°E (Lozano, 1986). Se observan como indicios de la presencia de este tipo de fallamiento, el control de los cauces en algunos tramos de los ríos Cali, Meléndez y Lilí (Nivia, 2001).



Figura 183. Marco tectónico regional.



Alcaldía de Santiago de Cali Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastre Registro de verificación de riesgo tecnológico simple	Contenido: Marco Tectónico Regional Fuente: IGAC	Archivo: Riesgo Tecnológico Simple Escala: 1:5.000.000 Fecha: Julio 2023 Escala Gráfica: 0 40 80 160 240 320 Km	Referencia espacial Información de Referencia: Sistema y sus coordenadas.
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia con datos de (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005).



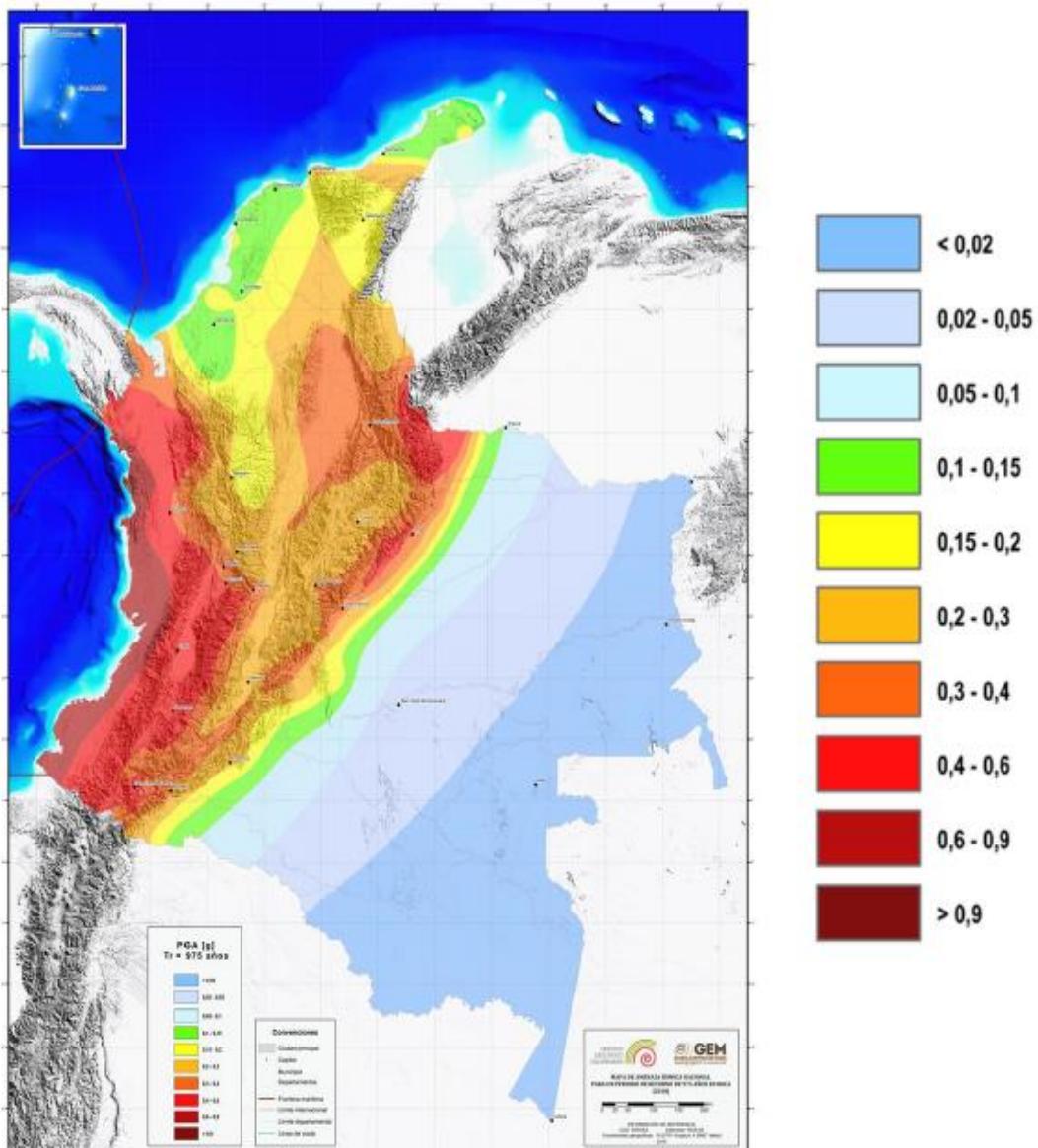
Como producto del contexto tectónico presente en el suroccidente del país y del fallamiento regional, Santiago de Cali es definido con un nivel de amenaza sísmica alta (SGC & GEM, 2018) (Figura 184), con un valor de aceleración pico efectiva promedio por encima de los $A_a = 0,29\text{ g}$ ($g = 9,81\text{ m/seg}^2$), donde según el Estudio de Microzonificación Sísmica de Cali (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005), la zona con mayor aceleración tiene un valor $A_a = 0,40\text{ g}$ ($g = 9,81\text{ m/seg}^2$).

Cali es la ciudad colombiana más grande y económicamente importante expuesta a un nivel amenaza sísmica alto.





Figura 184. Amenaza sísmica de Colombia.



Fuente: (Servicio Geológico Colombiano (SGC); Fundación Global Earthquake Model (GEM), 2018).



4.3.3.1. Estudio de microzonificación sísmica de Santiago de Cali

En cumplimiento de lo previsto por la Norma Sismo Resistente Colombiana de 1998 (NSR-98) (vigente en ese momento, ahora NSR-10) y en desarrollo de uno de los compromisos previstos en el POT del año 2000, el DAGMA mediante Convenio Interadministrativo con INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano), adelantó entre el 2003 y 2005 el estudio de Microzonificación Sísmica de Cali para el suelo urbano, el suelo de expansión y las Áreas de Régimen Diferido definidas en el POT (Alcaldía de Santiago de Cali, 2000).

A continuación, se presenta la descripción de cada una de las zonas definidas por el Estudio de Microzonificación Sísmica de Cali (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005) (Tabla 122 y Figura 185).

💡 **Zona 1. Cerros:** esta zona corresponde a las formaciones rocosas volcánicas y sedimentarias con materiales intermedios localizadas al occidente de la ciudad. Las rocas ígneas básicas de la Formación Volcánica corresponden a diabases y microgabros con intercalaciones menores de lavas almohadilladas, de color verde grisáceo en estado fresco, a pardo oscuro cuando están meteorizadas.

Los períodos fundamentales son bajos, entre 0,2 – 0,3 seg, y presenta un perfil de meteorización aproximadamente de 10 m. Esta zona fue cartografiada hacia las cuencas de las quebradas Menga, El Bosque, Chipichape, cuencas de los ríos Aguacatal y Cali.

Las rocas sedimentarias de la Formación Guachinte, consisten en intercalaciones de areniscas amarillas y pardo-rojizas, de grano fino a grueso,

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 438 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



limolitas y arcillolitas rosadas, areniscas conglomeráticas, conglomerados y algunos niveles de carbón. Los periodos fundamentales igualmente son bajos entre 0,2 – 0,3 seg y presenta un perfil de meteorización aproximadamente de 5 m. Asociados a estos niveles se presentan fenómenos de subsidencia de los terrenos.

Esta unidad está asociada a la Formación Guachinte y se encuentra en el flanco oriental del Cerro de las Tres Cruces, en la parte baja del flanco oriental del Cerro Cristo Rey, en los barrios Menga, Santa Mónica, Fátima, Normandía, Mortiñal, San Francisco, Siloé, El Cortijo, Los Chorros, La Morelia, barrios Cristales y San Fernando viejo.

💡 **Zona 2. Flujos y Suelo Residual:** corresponde a los Flujos de Terrón Colorado, Alto Nápoles, Cañas Gordas y Suelo Residual localizadas al occidente de la ciudad. El Flujo de Terrón Colorado está conformado por una secuencia de materiales depositados en un ambiente fluviotorrencial, con episodios volcánicos, donde se presentan intercalaciones horizontales de niveles tobáceos y flujos clastosoportados, formados por fragmentos de rocas ígneas básicas (predominantemente diabasas y gabros) que varían en tamaño desde pocos centímetros hasta los 80 centímetros, embebidos en una matriz arenolimosa parda. Los periodos fundamentales son bajos entre 0,4 – 0,5 seg y presenta un espesor aproximado de 1,0 km hacia la parte del centro de Cali. Sobre estos depósitos se encuentra ubicada la mayor parte del barrio Terrón Colorado, así como los barrios Bellavista, Miraflores, San Antonio y en el centro de Cali en cercanías a la iglesia La Merced y la Plaza Caicedo.

El Flujo de Alto de Nápoles está conformado por depósitos de origen fluviotorrencial conformados por bloques, cantos y gravas, de formas subredondeadas a subangulares, compuestos por diabasas, gabros y areniscas

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	439 de 733



esporádicas, altamente meteorizadas, embebidas dentro de una matriz de arena, limo y arcilla de color pardo a rojizo. Los periodos fundamentales están entre 0,25 – 0,3 seg y presenta un espesor menor de 600 m hacia la zona del Batallón Pichincha. Estos suelos conforman la mayor parte de los terrenos donde se localizan los barrios de Nápoles, Los Chorros, El Jordán y el Batallón Pichincha.

El Flujo de Cañas Gordas incluye los depósitos de la Formación Jamundí, compuestos por niveles horizontales a sub-horizontales de limos arenosos y arcilla laterítica de color rojo, con esporádicos niveles de flujos torrenciales intercalados, de poco espesor. Los periodos fundamentales están entre 0,25 – 0,3 seg y presenta un espesor menor de 800 m hacia la zona del Ciudad Jardín. Estos suelos conforman la mayor parte de los terrenos localizados sobre la margen izquierda de la quebrada Cañas Gordas y los barrios Ciudad Jardín y La Riverita.

Los suelos residuales forman una cobertura superficial de espesor no determinado. Sus periodos fundamentales están entre 0,25 – 0,4 seg. Los valores de aceleración máxima (Aa) se encuentran entre 0,3 a 0,35 g.

- ❸ **Zona 3. Piedemonte:** esta zona corresponde a los depósitos de piedemonte localizados en el sector occidental de los abanicos de Cañaveralejo, Cali, Bosque y Menga. Comprende una franja de 400 m en promedio a partir del contacto rocoso hacia la zona de abanicos, en donde se presentan amplificaciones por cambios topográficos en la geometría de la cuenca. Está conformada por los abanicos de las quebradas que se encuentran entre los barrios Cristales hasta Meléndez, cuya característica común es que sus cuencas son pequeñas y están conformadas por rocas sedimentarias. Los periodos fundamentales están entre 0,6 – 1,20 seg con un valor representativo de 0,95





segundos. Presenta un espesor aproximado de 300 m al terciario y 1,0 km al basamento rocoso hacia la zona del Velódromo. Esta zona comprende los Barrios San Fernando viejo, Santa Isabel, El Lido, Cuarto de Lengua, Puente Palma, Nuevo Refugio, Caldas, y Belisario Caicedo, entre otros. Los valores de aceleración máxima (Aa) se encuentran entre 0,33 a 0,35 g.

- ❶ **Zona 4A. Abanico medio de Cali:** esta zona corresponde al Abanico Medio del Río Cali, el cual abarca la zona central de la ciudad. Se caracteriza por la presencia de una capa superficial de arcillas limosas, que en cercanía del río Cali no es mayor a 5 m, llegando a espesores de 10 y 15 m hacia los costados. Este estrato suprayace una serie de intercalaciones de materiales gravosos de varios metros de espesor compuesto por grandes cantos y bloques, en su mayoría subredondeados, con capas de arcillas de 10 m de espesor en promedio. Los periodos fundamentales varían entre 1,0 – 1,3 seg, con un valor promedio de 1,1 seg. Presenta un espesor aproximado de 400 m al terciario y 1,2 km al basamento rocoso hacia la zona del Colegio Antonio J. Camacho. Los principales barrios que se encuentran en esta zona son: Granada, Versalles, San Nicolás, La Merced, Barrio Obrero, San Pascual, Bretaña y Alameda, entre otros. Los valores de aceleración máxima (Aa) se encuentran entre 0,3 a 0,33 g.

- ❷ **Zona 4B. Abanico distal de Cali y Menga:** esta zona corresponde al Abanico Distal del Río Cali y al Abanico del Río Menga, los cuales abarcan la zona norte y centro occidental de la ciudad. La zona distal del Abanico de Cali se caracteriza por la presencia de una capa superficial de arcillas limosas con un espesor entre 10 y 15 m, que suprayace una serie de intercalaciones de materiales gravosos de varios metros de espesor compuesto por grandes cantos y bloques, en su mayoría subredondeados, con capas de arcillas de 10 m de espesor en promedio. Se localizan los barrios La Merced, Prados del Norte, Santander,





Salomia, La Base, Las Ameritas, Las Acacias, Aranjuez y Simón Bolívar, entre otros.

El Abanico de la quebrada Menga está conformado principalmente por materiales provenientes de rocas sedimentarias y volcánicas que están presentes en las cuencas tributarias. Presenta un espesor aproximado de 500 m al terciario y 1,0 km al basamento rocoso hacia la zona de la Calle 70 con Avenida 3 Norte. Los principales Barrios que se encuentran en esta zona son La campiña, La Flora, Vipasa, Menga y Chipichape.

En general, se caracteriza por la presencia de suelos con espesores entre 300 a 900m. Los valores de aceleración máxima (Aa) se encuentran entre 0,25 a 0,28 g.



Zona 4C. Abanico de Cañaveralejo: esta zona corresponde al Abanico del Río Cañaveralejo localizado al sur del abanico medio del Río Cali. Los materiales de esta unidad se caracterizan por la presencia predominante de materiales arcillosos y limosos de varios metros de espesor con intercalaciones de capas de material orgánico de hasta un metro de espesor, esporádicamente se encuentran lentes de arena fina y algunas gravas, pero en general el perfil hasta los cien metros de profundidad se caracteriza por la secuencia de varios eventos de sedimentación de materiales finos.

Los materiales superficiales presentan altos esfuerzos de pre consolidación hasta los 40 m de profundidad. Los periodos fundamentales están entre 1,5 – 2,0 seg con un promedio de 1,8 seg. Presenta un espesor aproximado de 600 m al terciario y 1,2 km al basamento rocoso hacia la zona del Centro comercial Palmetto Plaza. Los valores de aceleración máxima (Aa) se encuentran entre 0,3 a 0,4 g. Se localizan en esta zona los barrios: El Cedro, San Fernando,





Colseguros, Tequendama, Los Cambujos, Panamericano, Primero de Mayo y Los Fundadores, entre otros.

❸ **Zona 4D. Abanico de Meléndez y Lili:** esta zona corresponde al Abanico del Río Meléndez y Lili localizada al sur de la ciudad, caracterizada por la presencia de una capa superficial de materiales limosos de consistencia dura de unos 10 m de espesor suprayaciendo a estratos granulares con cantos, gravas y bloques de rocas diabásicas de formas angulares a subredondeadas, en matriz arenosoarcillosa con intercalaciones de materiales finos predominantemente arcillas duras. Los periodos fundamentales están entre 0,5 – 1,3 seg con un promedio de 1,0 seg, presentando un espesor aproximado entre 100 y 200 m al terciario y de 600 m al basamento rocoso. Los valores de aceleración máxima (Aa) se encuentran entre 0,22 a 0,28 g.

En esta zona se encuentran los barrios: Alférez Real, Ciudad Capri, Las Quintas de Don Simón, El Limonar, El Ingenio, Universidad del Valle y parte de Ciudad Jardín.

❹ **Zona 4E: Abanico de Pance:** esta zona corresponde al Abanico del Río Pance localizada al sur de la ciudad. Se caracteriza por la presencia de una pequeña capa de materiales limosos no mayor a 4 m de espesor suprayaciendo a un estrato muy duro compuestos de gravas y cantos medianamente compactos, matriz soportados. Los cuales por sus características son difíciles de perforar, razón por la cual las exploraciones no pudieron superar los 10 m de profundidad. Los periodos fundamentales varían entre 0,5 – 1,0 seg, con un periodo promedio de 0,8 seg. Presenta un espesor aproximado de 200 m al terciario y 700 m al basamento rocoso en la parte media del abanico. Esta zona se extiende al sur de Cali donde se localizan las Parcelaciones como los 21, Piedra Grande y gran parte de las zonas de expansión de la ciudad.





Los valores de aceleración máxima (Aa) se encuentran entre 0,22 a 0,25 g.

- 💡 **Zona 5. Transición Abanicos – Llanura:** esta zona corresponde a la transición entre los Abanicos Aluviales y la Llanura Aluvial, localizándose de norte a sur en forma de corredor. Se caracteriza por la presencia superficial de materiales finos, con altos esfuerzos de preconsolidación, compuestos por arcillas y limos suprayaciendo a estratos gravosos con matrices arcillosas predominantemente, que se extienden entre los 15 y 20 m de profundidad, desde donde empieza a aparecer el perfil típico de la llanura aluvial que se mezcla con los materiales del abanico. Al igual que en la llanura aluvial se encontraron estratos de limo verdoso muy duro con intercalaciones de material orgánico cerca de los 50 m de profundidad.

Los periodos fundamentales varían entre 1,4 – 2,0 seg con un promedio de 1,75 seg. Presenta una fuerte variación en su espesor que va desde los 600 m hasta los 1000 m al terciario y desde los 1,2 km a los 2,0 km al basamento rocoso. Abarca de sur a norte una franja que atraviesa los barrios: El Caney, Brisas del Limonar, Villa del Sur, El Jardín, La Fortaleza, Eduardo Santos, El Trébol, San Marino y Los Guayacanes, entre otros.

Los valores de aceleración máxima (Aa) se encuentran entre 0,25 a 0,28 g.

- 💡 **Zona 6. Llanura Aluvial:** esta zona corresponde a la Llanura Aluvial del río Cauca, localizada en el sector oriental de la ciudad. Los periodos fundamentales varían entre 1,4 – 1,75 seg y en sectores como Navarro y al Norte de Cali llegan a ser de hasta 2,0 seg, con un valor promedio de 1,75 seg. El espesor aproximado del depósito esta entre 800 y 1400 m al terciario y entre 1,6 a 2,2 km al basamento rocoso. Esta zona se caracteriza por presentar un relieve suave y deprimido, con redes de drenaje que reflejan la posición de líneas

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 444 de 733
--	------------------------------	----------------------



antiguas de drenaje. Sobre esta zona se localiza parte de Navarro y algunos sectores de Aguablanca como los barrios Unión de Vivienda Popular Ciudad Córdoba, Laureano Gómez, Antonio Nariño, Alirio Mora Beltrán, Comuneros (Laguna de Regulación), Decepaz, Pizamos, Alfonso López, Petecuy, San Luis, Alcázares y Florialia.

Los valores de aceleración máxima (Amax) se encuentran entre 0,23 a 0,25 g.

El estudio de MZS de Cali, define para cada una de las zonas sus respectivos espectros de diseño, y señala las zonas correspondientes a suelos de coluvión, depósitos antrópicos y cauces activos.

De esta zonificación se concluye que las zonas donde ocurren las mayores amplificaciones espetrales corresponden al Piedemonte (Zona 3) y al Abanico de Cañaveralejo (Zona 4C). En la zona de Piedemonte las amplificaciones son debidas, entre otros factores, a la influencia de la formación rocosa y los cambios topográficos. Por otro lado, en el Abanico de Cañaveralejo se presentan las mayores amplificaciones a periodos cortos y largos, debido a que los espesores del depósito varían entre 400 y 700 m de profundidad, con periodos de vibración fundamental entre 1,5 y 2,0 segundos, para los cuales un movimiento fuerte de fuentes lejanas (con periodos de vibración mayores a un segundo) presenta amplificaciones considerables por efectos de resonancia (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005).

En el estudio se señala que, aunque las zonas de Transición y Llanura Aluvial presentan perfiles mayores a 700 m de profundidad, las amplificaciones espetrales no son tan altas como en la zona del Abanico de Cañaveralejo, debido principalmente a que el perfil del subsuelo se compone en gran medida de estratos





arenosos, siendo capaces de disipar mayor energía que los materiales arcillo-limosos presentes en la zona del Abanico de Cañaveralejo. Sin embargo, son susceptibles de sufrir licuefacción del suelo (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005).

Tabla 122. Microzonas de la ciudad de Cali.

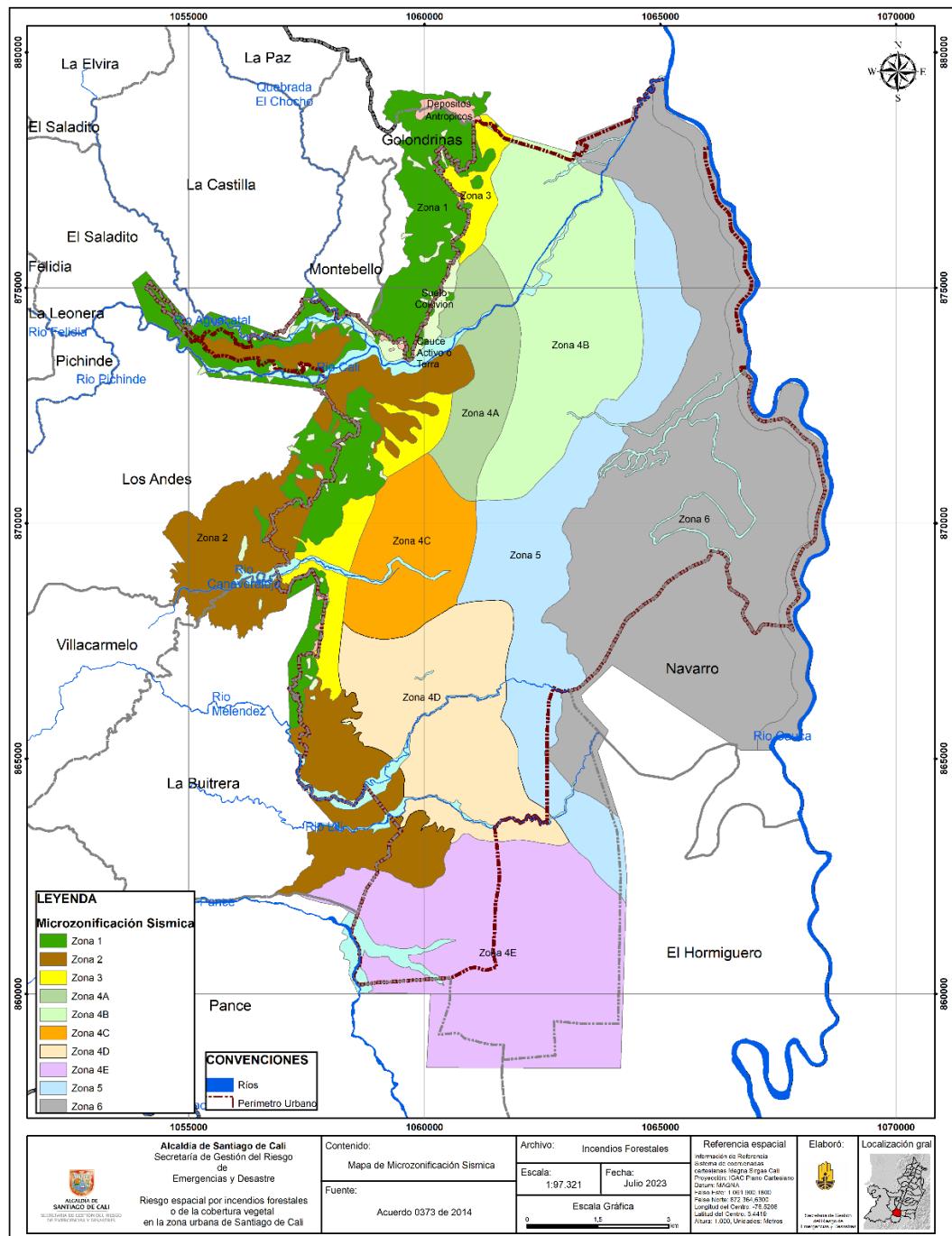
ZONA DE RESPUESTA SÍSMICA	ZONA GEOTÉCNICA	ACELERACIÓN MÁXIMA (G)
Zona 1	Roca y material intermedio	0,22
Zona 2	Flujos y suelo residual	0,35
Zona 3	Piedemonte	0,35
Zona 4A	Abanico medio de Cali	0,33
Zona 4B	Abanico distal de Cali y Menga	0,28
Zona 4C	Abanico de Cañaveralejo	0,40
Zona 4D	Abanico de Meléndez y Lili	0,28
Zona 4E	Abanico de Pance	0,25
Zona 5	Transición de abanicos- llanura	0,28
Zona 6	Llanura	0,25

Fuente: (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005).



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Figura 185. Microzonificación sísmica de Cali.



Fuente: (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005).



4.3.4. ANTECEDENTES DE EVENTOS HISTÓRICOS

Con el fin de conocer los eventos sísmicos históricos que se han sentido o generado algún tipo de afectación, se realizó la búsqueda y análisis de diferentes fuentes de información. Se consultaron bases de datos, informes técnicos, periódicos y libros. Algunos de los documentos bibliográficos consultados son Historia de los Terremotos en Colombia (Ramírez, 1975), el informe de sismicidad histórica regional del Estudio de Microzonificación Sísmica de Cali (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005) y la Historia Sísmica de Colombia 1550–1830 (Espinosa, 2012).

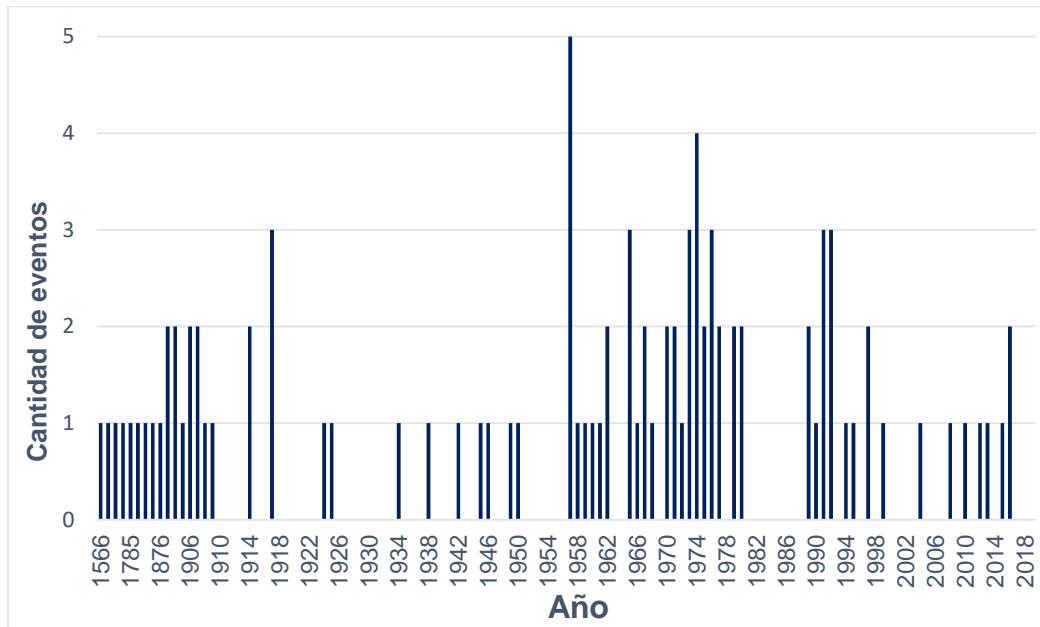
Se realizó la revisión de bases de datos como el Sistema de inventario de Efectos de Desastres (Desinventar), Sistema de Información de Movimientos en Masa (SIMMA)- SGC, Catálogo Sismicidad Histórica de Colombia- SGC, Catálogo de Terremotos para América del Sur. Colombia (CERESIS), Consolidado de emergencias – UNGRD y Datos Abiertos Colombia - UNGRD. Además, se obtuvo información de la Defensa Civil Colombiana, Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali y Cruz Roja. Así mismo, se consultaron periódicos locales y regionales disponibles.

La búsqueda documental arrojó un total de 98 eventos sísmicos que han generado efectos regionales o locales con influencia sobre Santiago de Cali para el periodo comprendido entre 1566 y mediados 2023. Se tomaron sismos sentidos desde la época de la Conquista y la Colonia, siendo el sismo ocurrido en el año 1566 el primer registro de un terremoto en Colombia y el cual afectó las poblaciones de Cali y Popayán. Los años con mayor cantidad de sismos son 1957 y 1974 con un total de 5 y 4 respectivamente (Figura 186). El último sismo sentido en Cali ocurrió el enero



de 2019 con epicentro en el departamento del Tolima, asociado con actividad del volcán Nevado del Huila.

Figura 186. Cantidad de eventos por año



Fuente: elaboración propia.

Para caracterizar los eventos sísmicos que se han sentido y generado algún tipo de afectación en Santiago de Cali, se grafican conforme a la magnitud, intensidad y profundidad. Al ser eventos de carácter histórico, sus registros tienen diferentes escalas de medición y en muchos casos no se registra algún valor en específico (Anexo 9).

En la Tabla 123 y Figura 187 se observa la distribución del rango de magnitud de los sismos presentados con influencia en Santiago de Cali para el periodo comprendido entre 1566 y 2023. Se tienen 15 eventos en el rango de magnitud entre 4-5, 19 en un rango de 5-6, 23 con una magnitud entre 6 y 7, y 10 eventos con magnitudes mayores a 7. Del total de los registros, se obtiene un solo evento





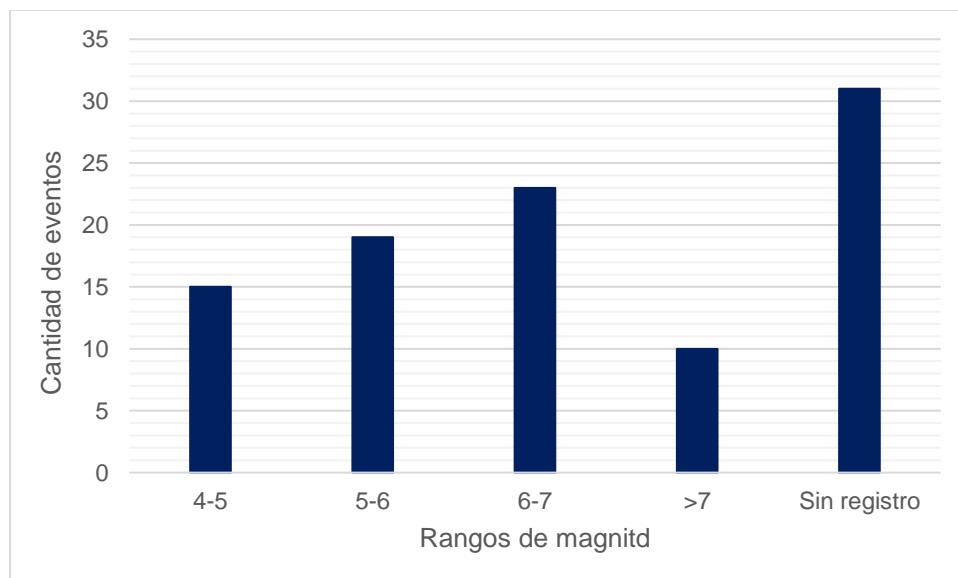
sísmico con una magnitud mayor a 8, el cual, corresponde al sismo del enero 31 de 1906 que tuvo una magnitud de 8,4 Mw y generó grande afectaciones en el pacífico colombiano, aunque para Santiago de Cali no se tienen registros que indiquen pérdidas estructurales o de vidas, sólo se registra que fue sentido. En total 31 eventos no presentaron registros de eventos.

Tabla 123. Número de eventos sísmicos según su rango de magnitud

MAGNITUD	CANTIDAD
4-5	15
5-6	19
6-7	23
>7	10
Sin registro	31
TOTAL	98

Fuente: elaboración propia.

Figura 187. Distribución del número de eventos sísmicos según su rango de magnitud



Fuente: elaboración propia.



En relación con la intensidad, los datos se presentan en torno al valor máximo del evento y los valores registrados propiamente en Santiago de Cali (intensidad en el sitio). En la Tabla 124 y Figura 188 se detallan los datos de intensidad máxima, observándose que el mayor valor registrado en el periodo de estudio corresponde a X con un total de dos eventos y la mínima se sitúa en un valor III con tres sismos. La mayor frecuencia de eventos sísmicos se concentra en los valores de intensidad de VII y VIII con 10 y 22, respectivamente. Se registran 41 eventos sin datos de intensidad máxima.

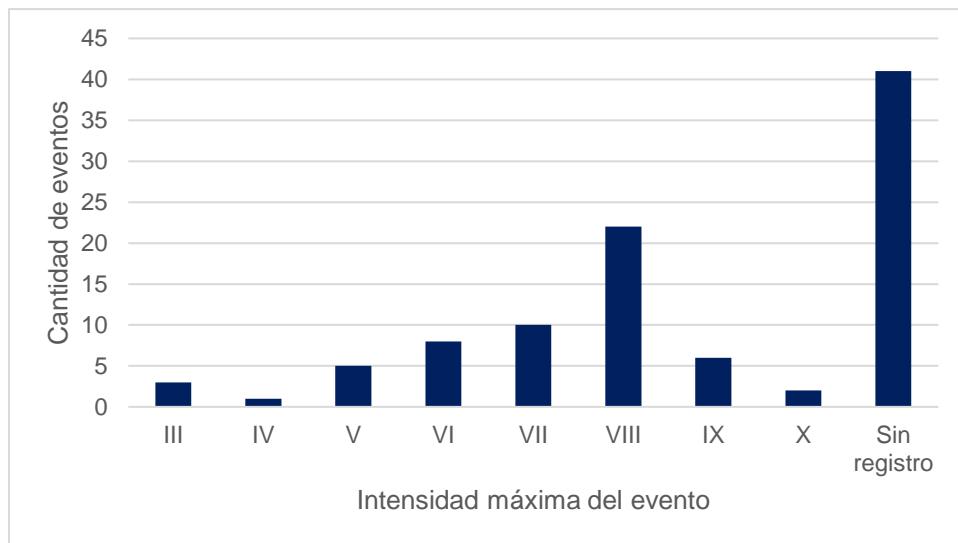
Tabla 124. Número de eventos sísmicos según su nivel de intensidad máxima

NIVEL DE INTENSIDAD MÁXIMA	CANTIDAD
III	3
IV	1
V	5
VI	8
VII	10
VIII	22
IX	6
X	2
Sin registro	41
TOTAL	98

Fuente: elaboración propia.



Figura 188. Distribución del número de eventos sísmicos según su nivel de intensidad máxima



Fuente: elaboración propia.

Para los valores de intensidad en el sitio, se encuentra que la mayor intensidad registrada en Santiago de Cali corresponde al valor de VIII con cuatro eventos. En el nivel VII se registran seis sismos y las intensidades con valor de V y VI, tienen el mismo número de eventos, con 11 en total. Los valores más bajos de intensidad corresponden a los niveles III y IV con 18 eventos cada uno (Figura 189 y Tabla 125).

Tabla 125. Número de eventos sísmicos según su nivel de intensidad en el sitio

NIVEL DE INTENSIDAD SITIO	CANTIDAD
III	18
IV	18
V	11
VI	11
VII	6
VIII	4
Sin registro	30
TOTAL	98

Fuente: elaboración propia.



Figura 189. Distribución del número de eventos sísmicos según su nivel de intensidad en el sitio



Fuente: elaboración propia.

Respecto a la profundidad de los eventos sísmicos, en la Tabla 126 y Figura 190 se muestra que 14 eventos presentaron una profundidad superficial, 8 una profundidad intermedia, 9 son profundos y 20 muy profundos. 47 sismos no registraron dato de la profundidad.

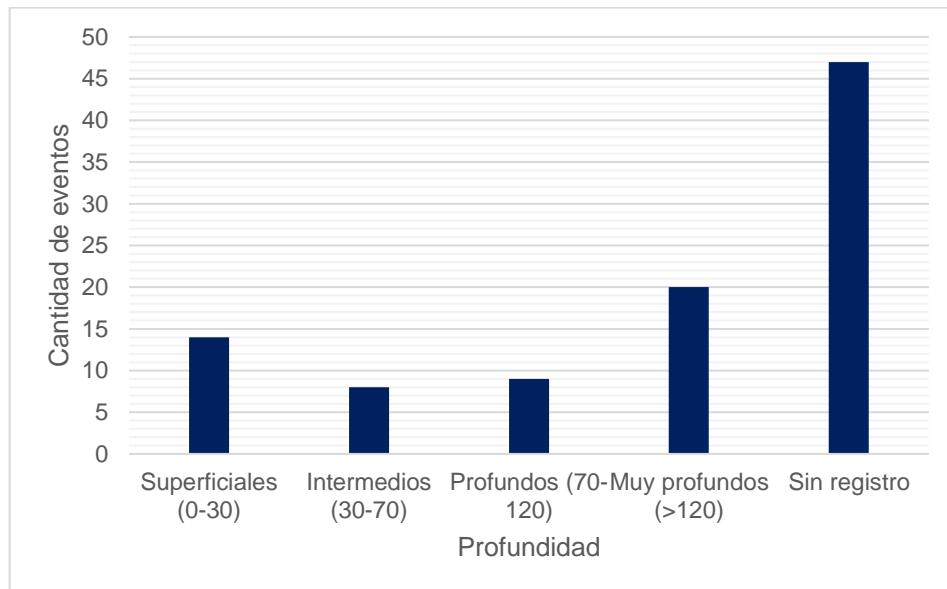
Tabla 126. Número de eventos sísmicos según su profundidad

INTERVALOS PROFUNDIDAD	CANTIDAD
Superficiales (0-30)	14
Intermedios (30-70)	8
Profundos (70-120)	9
Muy profundos (>120)	20
Sin registro	47
TOTAL	98

Fuente: elaboración propia.



Figura 190. Distribución del número de eventos sísmicos según su profundidad



Fuente: elaboración propia.

La historicidad permite analizar que diferentes eventos sísmicos han generado en Santiago de Cali han generado afectaciones de consideración a través de los años en las estructuras y personas. A continuación, se presenta un resumen de los eventos más representativos con influencia en Santiago de Cali:

- ⌚ **7 de junio de 1925:** afectó iglesias, centros médicos, hoteles, colegios, casas de habitación, oficinas de prestación de servicios y un sin número de viviendas. De igual forma, generó fallas en el servicio de la energía y en la comunicación vía telegráfica y telefónicamente. Se calcula que, para la fecha del sismo, las pérdidas oscilaban en más de 400.000 dólares.
- ⌚ **30 de julio de 1962:** se presentaron afectaciones en más de tres bancos, iglesias, hoteles, unidades residenciales y en más de cinco edificios de prestación de servicios. Fallaron las telecomunicaciones y en total se contabilizaron seis muertos y más de veinte heridos.





- 💡 **23 de noviembre de 1979:** generó daños en un colegio, edificios prestadores de servicios, hospitales y dos universidades. Además, resultaron afectadas viviendas en los barrios la Flora, San Nicolás, San Antonio, Bretaña, La Floresta, Belalcázar, San Fernando, San Cayetano y Popular. Se interrumpió servicio de energía, teléfono y se vio afectado el tráfico vehicular.
- 💡 **8 de febrero de 1995:** se presentaron averías en supermercados, establecimientos educativos, en numerosas edificaciones de carácter público y privado, en dos establecimientos de salud. Además, el sismo detonó incendios en seis viviendas en el Distrito de Aguablanca y deslizamientos en la vía Cali-Buenaventura.
- 💡 **15 de noviembre de 2004:** ocasiono daños de consideración en 25 edificaciones, principalmente en la zona sur de la ciudad. Entre estos, dos clínicas que tuvieron que ser evacuadas.

4.3.5. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO SÍSMICO

Para la caracterización del escenario sísmico se tomó en cuenta el estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005). Para cada microzona sísmica se analizaron los diferentes elementos expuestos presentes en cada una de ellas: predios, equipamientos colectivos, líneas vitales (acueducto y alcantarillado) y población. A través de una superposición de capas geográficas y con base en información de la Oficina de Catastro, de las Empresas Municipales de Cali (EMCALI) y del Censo



de Población, se obtiene la cantidad de elementos expuestos presentes en cada microzona.

Además, para complementar el análisis del escenario de riesgo se tuvieron en cuenta los resultados del proyecto TREQ (Training and Communication on Earthquake Risk Assessment), el cual, es una iniciativa liderada por la Fundación Global Earthquake Model (GEM) y patrocinada por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID-OFDA). El proyecto tuvo dos objetivos principales: 1) la evaluación detallada de la amenaza y el riesgo sísmico a nivel urbano, y 2) el entrenamiento y comunicación de dichas ciencias a las comunidades y gobiernos para la toma de decisiones sobre el desarrollo de políticas de reducción del riesgo. Por su importancia estratégica, nivel patrimonial y estado de amenaza, tres ciudades de Suramérica y el Caribe fueron seleccionadas para la implementación de esta iniciativa, entre las que se encuentra la ciudad de Cali.

Dado que el estudio representa un aporte significativo para el análisis del riesgo sísmico, se considera de gran importancia incluir sus resultados como parte de la caracterización de este escenario de riesgo; por tal razón, se presenta de manera resumida los principales elementos abordados y los resultados obtenidos por el proyecto TREQ para la ciudad de Cali de acuerdo con el Entregable 2.6.2 – versión 1.0.0 (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).

4.3.6. CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO SÍSMICO

A continuación, se presenta la caracterización del escenario de riesgo por sismos de acuerdo con la metodología presentada previamente y con los estudios tomados como base. Se debe considerar que estos estudios abarcan el área urbana de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	456 de 733



Santiago de Cali, dado que las afectaciones de un evento sísmico se presentan en mayor medida en zonas donde hay una mayor densidad de construcciones y de población; por tal razón, el análisis del escenario sísmico se concentra sólo en esta zona.

4.3.6.1. Análisis de los elementos expuestos presentes en la microzonas sísmicas de la ciudad de Cali

💡 Predios expuestos

En relación con la cantidad de predios, se obtiene que la mayor concentración se encuentra en las zonas 6 y 5, localizadas en el oriente de la ciudad, y caracterizadas por ser una de las de mayor tamaño, presentar una alta susceptibilidad ante el fenómeno de licuefacción del suelo y tener condiciones socioeconómicas difíciles. Seguidamente, se encuentra la zona 4b, localizada hacia el centro y norte de la ciudad (Tabla 127 y Figura 191).

El resto de los predios se encuentran distribuidos en menor proporción en las otras microzonas de Santiago de Cali.

Al analizar la cantidad de predios existentes en las microzonas que cuentan con una mayor respuesta sísmica, se evidencia que actualmente existen 38 barrios al interior de la zona 4C, de los cuales, 14 tienen más de 500 predios (Tabla 128 y Figura 192).

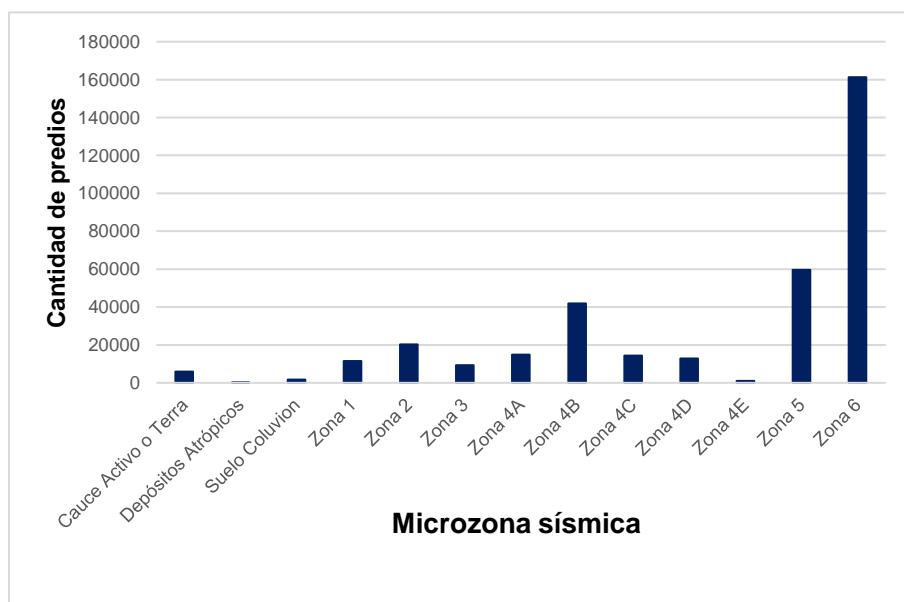


Tabla 127. Número de predios en relación con las microzonas sísmicas

MICROZONA	PREDIOS
Cauce Activo o Terra	5897
Depósitos Antrópicos	13
Suelo Coluvion	1644
Zona 1	11405
Zona 2	19347
Zona 3	9194
Zona 4 ^a	14906
Zona 4B	40791
Zona 4C	13261
Zona 4D	12446
Zona 4E	1100
Zona 5	54428
Zona 6	150817
TOTAL	335249

Fuente: elaboración propia con información de la base catastral de Santiago de Cali (2022)

Figura 191. Cantidad de predios en cada microzona sísmica de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia con información de la base catastral de Santiago de Cali (2022)



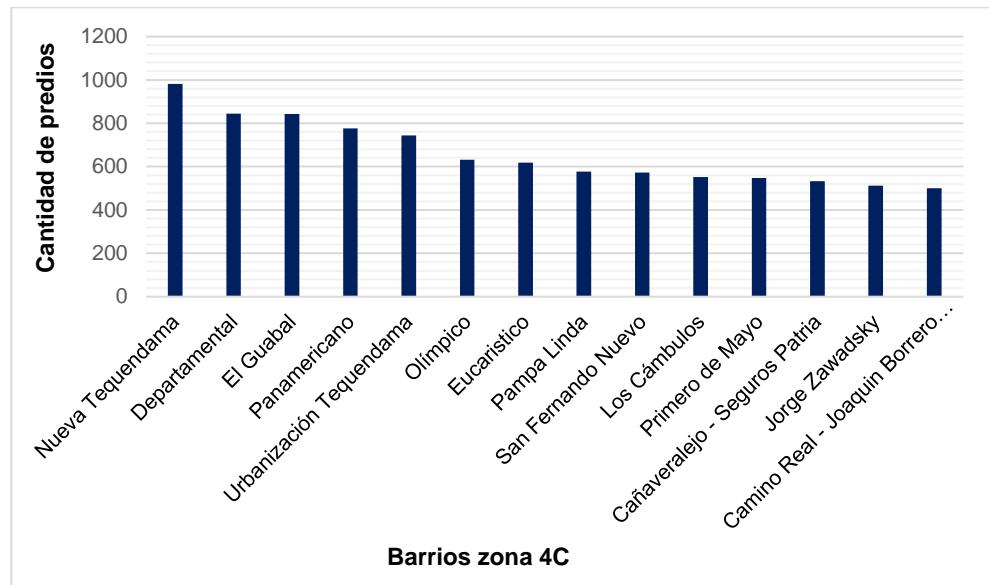
Tabla 128. Número de predios por barrios en la zona 4C

BARRIO	PREDIOS
Nueva Tequendama	981
Departamental	845
El Guabal	843
Panamericano	777
Urbanización Tequendama	744
Olímpico	632
Eucarístico	618
Pampa Linda	577
San Fernando Nuevo	572
Los Cámbulos	552
Primero de Mayo	547
Cañaveralejo - Seguros Patria	533
Jorge Zavadsky	512
Camino Real - Joaquin Borrero Sinisterra	501
Champagnat	470
Santa Anita - La Selva	446
El Cedro	439
El Dorado	403
Santo Domingo	333
Pasoancho	265
El Gran Limonar	218
El Gran Limonar - Cataya	217
El Refugio	212
Cuarto de Legua - Guadalupe	205
Urbanización Colseguros	194
3 de Julio	159
Urbanización Militar	125
Camino Real - Los Fundadores	109
La Cascada	51
El Lido	47
Santa Isabel	37
Colseguros Andes	34
Unidad Residencial Santiago de Cali	32
Urbanización Nueva Granada	13
U. D. A. Galindo Plaza de Toros	5
La Selva	5
Terrón Colorado	4
Mayapan - Las Vegas	4
TOTAL	13261

Fuente: elaboración propia con información de la base catastral de Santiago de Cali (2022)



Figura 192. Barrios de la zona 4C con mayor cantidad de predios.



Fuente: elaboración propia con información de la base catastral de Santiago de Cali (2022)

Por su parte, la zona 6, al ser la de mayor tamaño, cuenta 107 barrios que suman un total de 150817 predios. En Tabla 129 y Figura 193, se listan los 20 barrios con un mayor número de predios expuestos.

De manera general, en la Tabla 130 se presenta la cantidad de predios por comunas para las zonas 4C y 6.



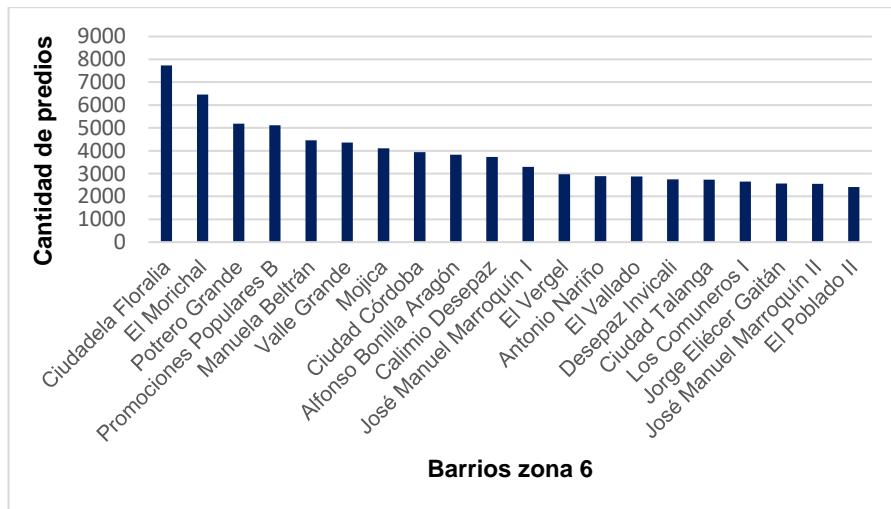


Tabla 129. Número de predios por barrios en la zona 6

BARRIOS	PREDIOS
Ciudadela Floralia	7733
El Morichal	6457
Potrero Grande	5184
Promociones Populares B	5118
Manuela Beltrán	4452
Valle Grande	4360
Mojica	4110
Ciudad Córdoba	3937
Alfonso Bonilla Aragón	3826
Calimio Desepaz	3722
José Manuel Marroquín I	3295
El Vergel	2971
Antonio Nariño	2885
El Vallado	2870
Desepaz Invicali	2744
Ciudad Talanga	2731
Los Comuneros I	2653
Jorge Eliécer Gaitán	2564
José Manuel Marroquín II	2547
El Poblado II	2417

Fuente: elaboración propia con información de la base catastral de Santiago de Cali (2022)

Figura 193. Barrios de la zona 6 con mayor cantidad de predios



Fuente: elaboración propia con información de la base catastral de Santiago de Cali (2022).





Tabla 130. Número de predios por comuna en las zonas 4C y 6.

COMUNA	PREDIOS POR MICROZONAS	
	ZONA 4C	ZONA 6
2		1951
4		179
5		3044
6		24105
7		8973
8		38
10	4649	
11		1621
12		3423
13		23342
14		26830
15		23318
16		5519
17	1432	13
19	7180	
21		28461
TOTAL		150817

Fuente: elaboración propia con información de la base catastral de Santiago de Cali (2022).

Población expuesta

De manera similar con lo sucedido con los predios, la mayor cantidad de población se concentra en las zonas 6 y 5, seguida de la 4B (Tabla 131 y Figura 194).



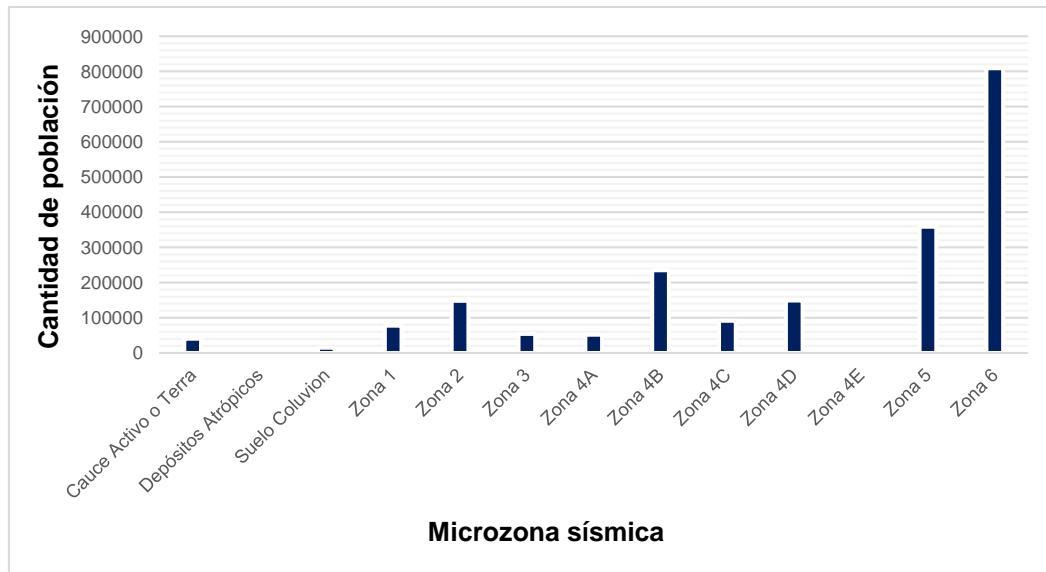


Tabla 131. Cantidad de población en relación con las microzonas sísmicas.

MICROZONAS	POBLACIÓN	PORCENTAJE (%)
Cauce Activo o Terra	40521	1,99
Depósitos Antrópicos	454	0,02
Suelo coluvión	14992	0,73
Zona 1	77597	3,80
Zona 2	148253	7,26
Zona 3	54189	2,65
Zona 4A	51900	2,54
Zona 4B	235050	11,51
Zona 4C	91543	4,48
Zona 4D	149092	7,30
Zona 4E	9665	0,47
Zona 5	358816	17,58
Zona 6	809195	39,64
TOTAL	2041267	100

Fuente: elaboración propia con información del (DANE, 2019).

Figura 194. Cantidad de población en cada microzona.



Fuente: elaboración propia con información del (DANE, 2019).



💡 Redes vitales expuestas

El tamaño de las microzonas, su concentración de predios y la cantidad de población, se relacionan de manera directa con la longitud redes de vitales que poseen. Desde la Tabla 132 a la Tabla 134, y desde la Figura 195 a la Figura 197, se evidencia que las zonas 6, 5 y 4B, son las que cuentan con la mayor presencia de longitud de vías, redes acueducto y alcantarillado.

Tabla 132. Longitud de vías presentes en relación con las microzonas sísmicas

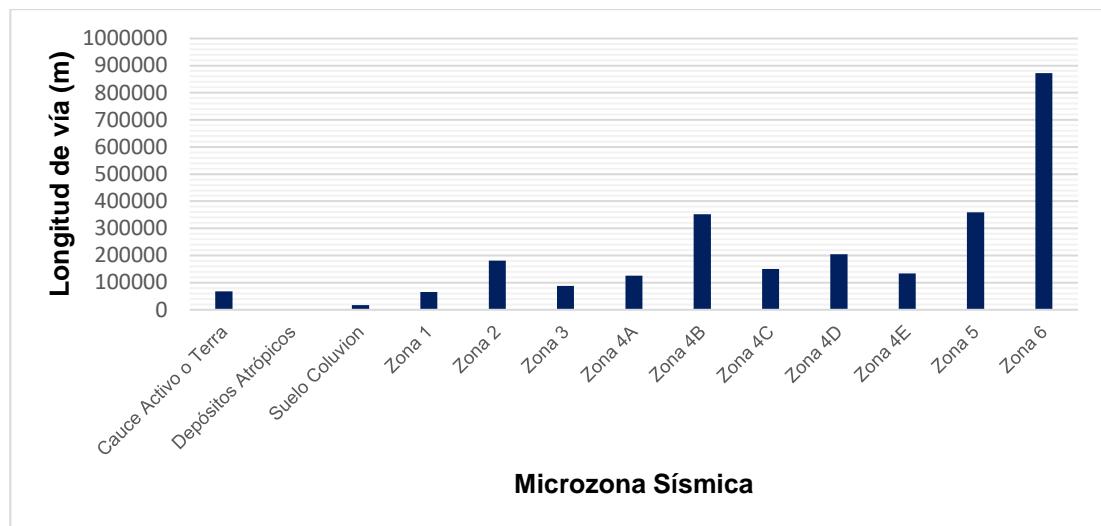
MICROZONA	LONGITUD (m)
Cauce Activo o Terra	67379,4
Depósitos Antrópicos	362,6
Suelo Coluvión	16671,2
Zona 1	65961,2
Zona 2	180949,1
Zona 3	88277
Zona 4A	126199,8
Zona 4B	352614,4
Zona 4C	150217,5
Zona 4D	204914,7
Zona 4E	134432,9
Zona 5	358721,4
Zona 6	872246,8
TOTAL	2618948

Fuente: elaboración propia con información del IDESC.





Figura 195. Longitud de vías presentes en cada microzona.



Fuente: elaboración propia con información del IDESC.

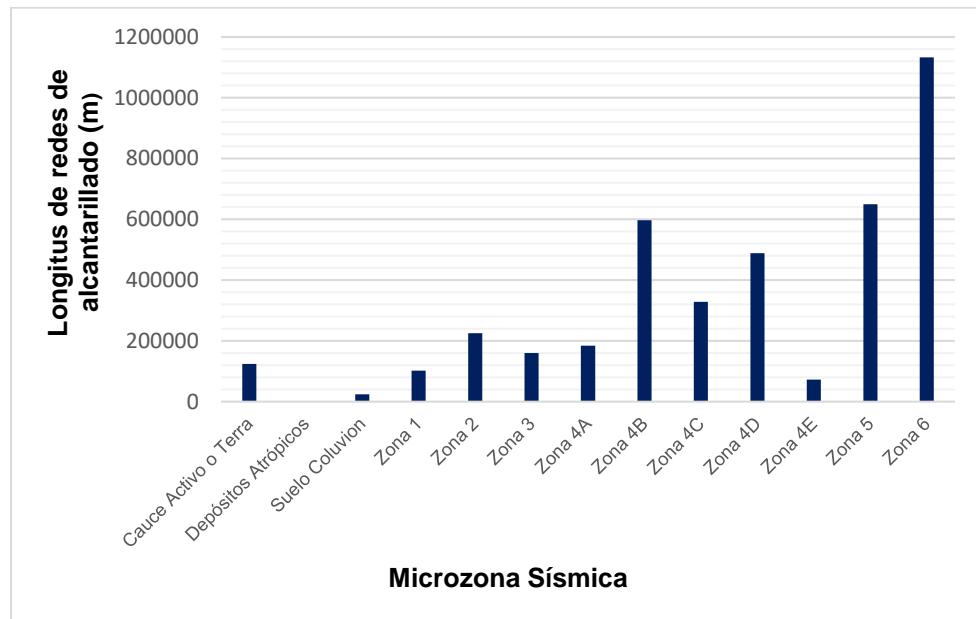
Tabla 133. Longitud de redes de alcantarillado en relación con las microzonas sísmicas.

MICROZONA	LONGITUD (m)
Cauce Activo o Terra	124293,3
Depósitos Atrópicos	323,5
Suelo Coluvion	24137,7
Zona 1	101799,2
Zona 2	225646,9
Zona 3	159554
Zona 4A	184651,6
Zona 4B	596775,1
Zona 4C	328965,5
Zona 4D	488922,2
Zona 4E	72871,2
Zona 5	649738,2
Zona 6	1132916,1
TOTAL	4090594,5

Fuente: elaboración propia con información de EMCALI.



Figura 196. Longitud de redes de alcantarillado presentes en cada microzona.



Fuente: elaboración propia con información de EMCALI.

Tabla 134. Longitud de redes de acueducto en relación con las microzonas sísmicas.

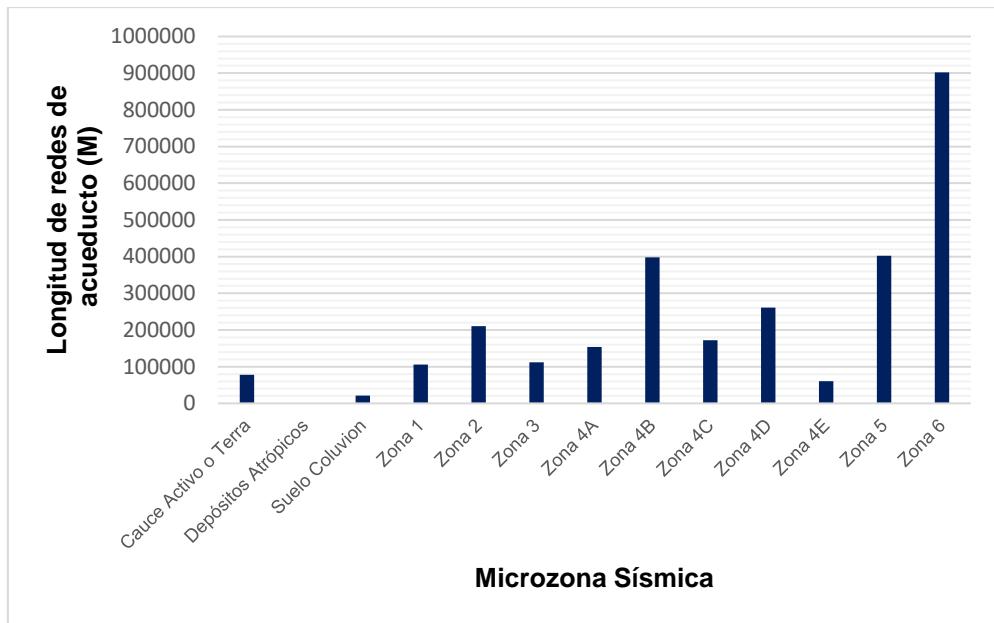
MICROZONA	LONGITUD (m)
Cauce Activo o Terra	77782,3
Depósitos Atrópicos	796,8
Suelo Coluvion	21047,3
Zona 1	105853,1
Zona 2	210528,2
Zona 3	112294,6
Zona 4A	153844,7
Zona 4B	397737,1
Zona 4C	171713,2
Zona 4D	260933,1
Zona 4E	60300,1
Zona 5	401929,3
Zona 6	902245,2
TOTAL	2877005

Fuente: elaboración propia con información de EMCALI.





Figura 197. Longitud de redes de acueducto presentes en cada microzona.



Fuente: elaboración propia con información de EMCALI.

💡 Equipamientos colectivos expuestos

Al analizar la cantidad de equipamientos colectivos presentes en las diferentes microzonas, se evidencia que las zonas 6, 5 y 4B son las que presentan la mayor cantidad de establecimientos educativos, lo cual es asociado con la alta concentración de población que habita la zona y la necesidad que surge de que existan este tipo de equipamientos. En relación con los establecimientos de salud, la Zona 4C es la que concentra la mayor cantidad de estos, representando al mismo tiempo una situación paradójica, dado que es la zona que puede alcanzar los valores más altos de aceleración. La distribución de todos los equipamientos se presenta en la Tabla 135 y Figura 198.

En la Tabla 136 se presenta el resumen de los elementos expuestos presentes en las diferentes microzonas sísmicas.



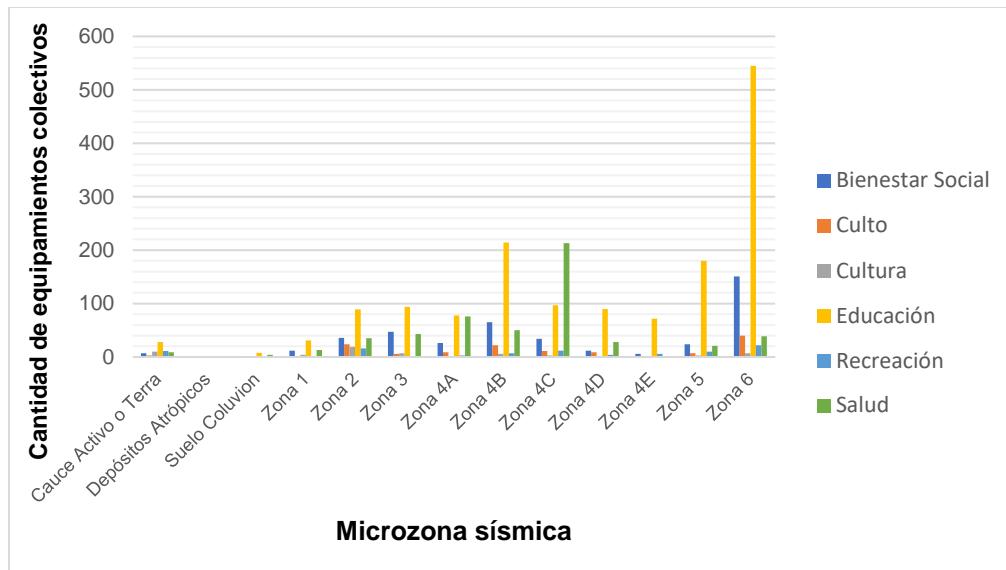


Tabla 135. Equipamientos colectivos presentes en las microzonas sísmicas.

MICROZONA	EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS						
	Bienestar Social	Culto	Cultura	Educación	Recreación	Salud	TOTAL
Cauce Activo o Terra	7	3	10	28	11	9	68
Depósitos Antrópicos							
Suelo Coluvión		2	1	8		4	15
Zona 1	12	2	4	31	1	13	63
Zona 2	36	24	19	89	16	35	219
Zona 3	47	6	7	94	1	43	198
Zona 4A	26	9	2	78	3	76	194
Zona 4B	65	22	6	214	7	50	364
Zona 4C	34	11	3	97	12	213	370
Zona 4D	12	9	1	90	4	28	144
Zona 4E	6	2		72	6	1	87
Zona 5	24	7	3	180	10	21	245
Zona 6	151	40	7	545	22	39	804
TOTAL	420	137	63	1526	93	532	2771

Fuente: elaboración propia con información del IDESC.

Figura 198. Cantidad de equipamientos colectivos presentes en cada microzona.



Fuente: elaboración propia con información del IDESC.



Tabla 136. Resumen de elementos expuestos en las diferentes microzonas sísmicas de Santiago de Cali.

MICROZONA	NO. DE PREDIOS	POBLACIÓN	VÍAS (m)	ALCANTARILLADO (m)	ACUEDUCTO (m)	EQUIPAMIENTOS COLECTIVOS
Cauce Activo o Terra	5897	40521	67379,4	124293,3	77782,3	68
Depósitos Antrópicos	13	454	362,6	323,5	796,8	
Suelo Coluvión	1644	14992	16671,2	24137,7	21047,3	15
Zona 1	11405	77597	65961,2	101799,2	105853,1	63
Zona 2	19347	148253	180949,1	225646,9	210528,2	219
Zona 3	9194	54189	88277	159554	112294,6	198
Zona 4A	14906	51900	126199,8	184651,6	153844,7	194
Zona 4B	40791	235050	352614,4	596775,1	397737,1	364
Zona 4C	13261	91543	150217,5	328965,5	171713,2	370
Zona 4D	12446	149092	204914,7	488922,2	260933,1	144
Zona 4E	1100	9665	134432,9	72871,2	60300,1	87
Zona 5	54428	358816	358721,4	649738,2	401929,3	245
Zona 6	150817	809195	872246,8	1132916,1	902245,2	804

Fuente: elaboración propia.



4.3.6.2. Resultados del proyecto TREQ- Fundación Global Earthquake Model (GEM)

A continuación, se presentan los resultados de amenaza, exposición, vulnerabilidad y riesgo sísmico obtenidos en el marco del proyecto TREQ (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022), y los cuales, aportan en el conocimiento del escenario de riesgo.

💡 Amenaza

El modelo de amenaza se construyó de manera conjunta entre el Servicio Geológico Colombiano (SGC) y la Fundación GEM, utilizando información histórica e instrumental de diferentes fuentes globales (como ISC, ISC-GEM, Storchak et al. 2013), regionales y locales. Por medio de un enfoque multidisciplinario se mejoró el conocimiento sobre la tectónica activa y la deformación de la corteza en el territorio colombiano, brindando la posibilidad de desarrollar una caracterización compleja de las fuentes sísmicas.

El modelo se utilizó para estimar las aceleraciones en el lecho rocoso (estimativos en roca), así como en la superficie del terreno empleando un análisis de efectos de sitio simplificado. Se estimaron aceleraciones para un 10% y un 2% de probabilidad de excedencia (PoE) en 50 años, y se consideraron varios períodos estructurales (aceleración máxima del suelo y aceleración espectral a 0,2, 0,5, 1,0 y 2,0 segundos); además, se realizó un análisis de desagregación para identificar las fuentes que más contribuyen a la amenaza en roca de la ciudad.

En la Figura 199 se presentan los mapas de amenaza sísmica para la aceleración pico efectiva (PGA). Los valores más altos de PGA, 0,38g y 0,70g, se alcanzan para

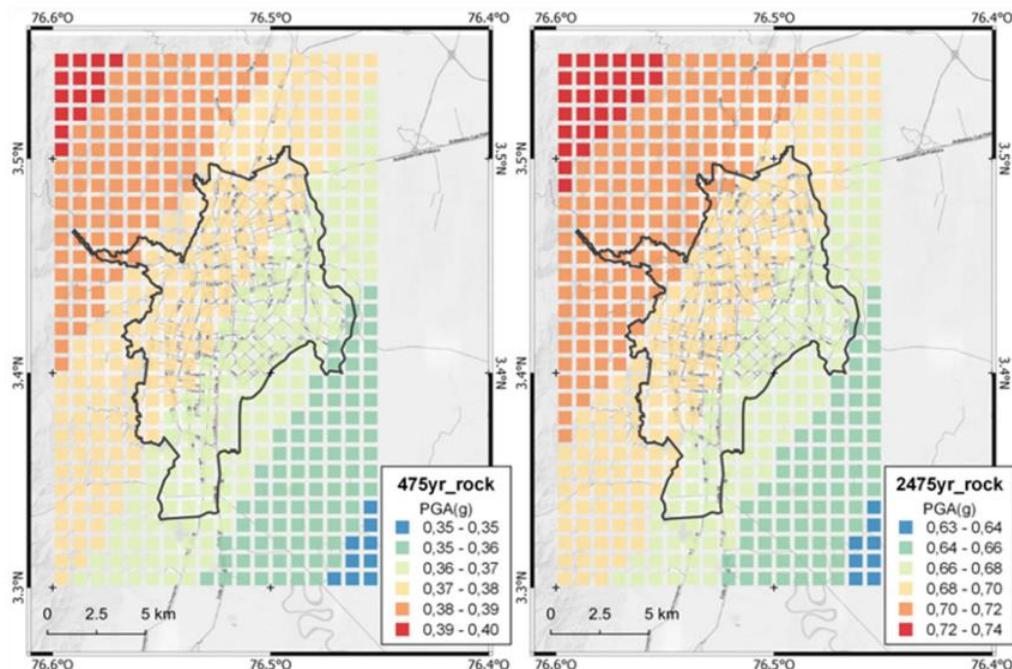




el 10% y 2% de probabilidad de excedencia en 50 años, los cuales están ubicados en la parte norte-oeste de la ciudad y los valores de amenaza disminuyen en la parte central y este. Los valores de amenaza en la ciudad oscilan entre 0,35 y 0,37 g para el 10% de probabilidad de excedencia en 50 años y entre 0,66 y 0,70 g para el 2 % de probabilidad de excedencia en 50 años.

En relación con la desagregación de la amenaza sísmica, el estudio define que la mayor contribución a la amenaza proviene de fuentes localizadas entre 80 y 100 km de distancia y magnitudes, Mw, entre 7,0 y 7,5. Este grupo se puede asociar a fuentes intraplaca de subducción. El segundo lugar, se encuentran las fuentes cerca o dentro de la ciudad (aproximadamente a 5 km) con magnitudes entre Mw 6,0 y 7,0, dominando la amenaza las fallas corticales activas (Figura 200).

Figura 199. Mapas de PGA promedio para Cali (en roca) para el 10% (izquierda) y 2% (derecha) de probabilidad de excedencia en 50 años.

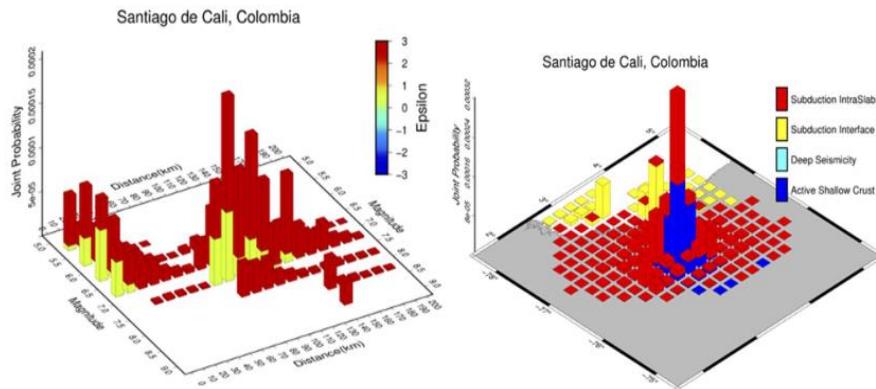


Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).





Figura 200. Desagregación de la amenaza sísmica en PGA (en roca).



Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).

Efectos de sitio

Uno de los objetivos del proyecto TREQ fue desarrollar funciones de amplificación del movimiento del suelo a partir de los resultados disponibles en la microzonificación sísmica de Santiago de Cali (Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), 2005) (Figura 201).

Las funciones de amplificación se calcularon para todas las microzonas, excepto para la zona 1 y zona 3, donde no había datos disponibles. Al ser la zona 1 roca, se asumió una amplificación de 1 para todas las intensidades, y en la zona 3 se asumieron las mismas amplificaciones que en la zona 4A, dadas las similitudes en las propiedades del suelo.

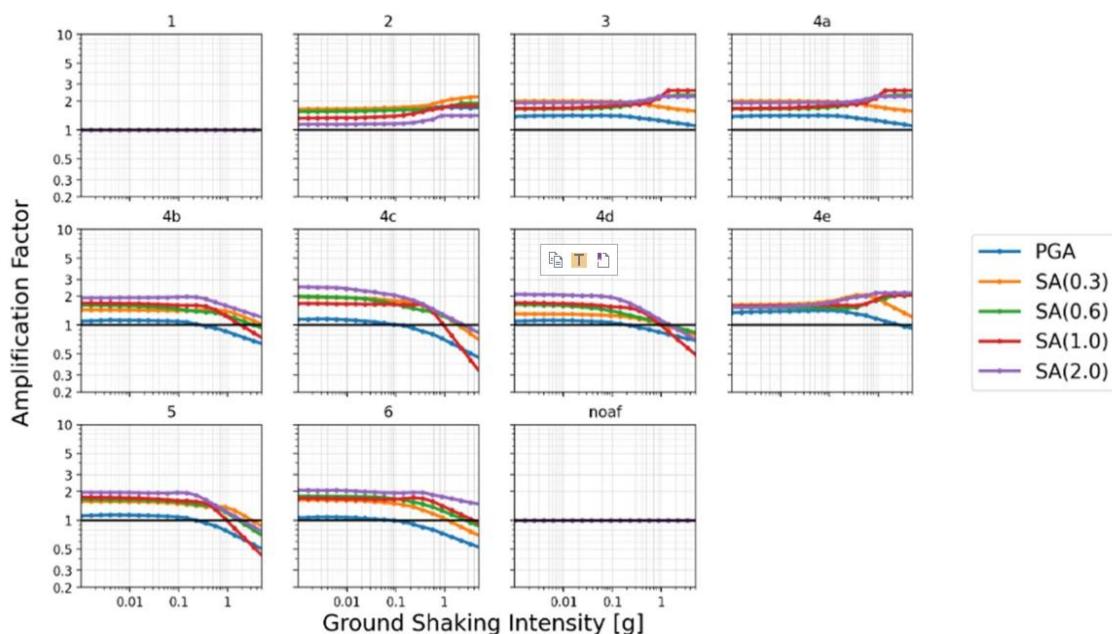
En las zonas occidentales (2, 3, 4A y 4B), que se caracterizan por suelos rocosos y rígidos, hay amplificación en todos los períodos e intensidades, llegando a 2.5 en la zona 4A. En las zonas orientales (4B, 4C, 4D, 5 y 6), que se caracterizan por suelos

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	472 de 733



blandos, prevalece una amplificación de mayor período (2,0 segundos), alcanzando un factor de 2,5 en la Zona 4C, y también una deamplificación pronunciada en períodos cortos con el aumento de la intensidad de la sacudida del lecho rocoso (PGA). Esta deamplificación es particularmente fuerte en la zona 6 (junto con las zonas 4C y 5).

Figura 201. Modelo de respuesta del suelo para Cali. Funciones de amplificación (AF) en cada zona homogénea para diferentes períodos.



Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Pérez, 2022).

Modelo de exposición

En el modelo de exposición generado en el proyecto TREQ se realiza una caracterización física de las estructuras en la ciudad, incluyendo estructuras de uso educativo, institucional y de salud, la actualización en el costo de la construcción en la ciudad, de los datos sobre el uso del suelo, su ocupantes e indicadores socioeconómicos.





Siguiendo la clasificación de edificaciones propuestas por Silva et al. (2021), se determinaron los siguientes atributos estructurales: material constructivo, sistema resistente a las cargas laterales, número de pisos, ductilidad esperada y tipo de cubierta.

El modelo de exposición consolidado para Santiago de Cali se compone de más de 348000 estructuras y 2 millones de ocupantes. Las estructuras fueron clasificadas en 373 tipologías o clases constructivas. A nivel de población, las comunas con el mayor número de ocupantes son las 17, 14, 6 y 13. La distribución económica indica que son las comunas 19, 2, 17 y 3 las que concentran la mayor cantidad del valor económico expuesto de la ciudad.

En relación con el análisis de posibles pérdidas, se obtiene que el valor económico de reemplazo total de la ciudad se ha estimado en más de 55 mil millones de dólares, o 220 billones de pesos colombianos (COP\$). Los costos promedio de reposición por metro cuadrado varían de 178 USD/m² a 694 USD/m² a través de 6 categorías diferentes de niveles socioeconómicos. Se detalla que los estratos socioeconómicos medios (3, 4 y 5) son los que concentran la mayor cantidad del valor económico de la ciudad (Tabla 137).

Los resultados del modelo de exposición del proyecto TREQ evidencian que la mampostería tiene el papel predominante en las construcciones de Cali. Según lo señalado en el estudio, de las 4937 edificaciones inspeccionadas en estudios previos, cerca del 65% corresponden a variantes de mampostería reforzada con bloques de concreto o mampostería confinada (MCF). Casi el 25% corresponde a sistemas informales de alta vulnerabilidad como mampostería semiconfinada, mampostería no reforzada (MUR) o de adobe (MUR+ADO). Por su parte, el concreto reforzado (CR) registra alrededor del 6% de la muestra, muy utilizado en edificios





de apartamentos. La madera (W) y otros materiales (MATO) rara vez se utilizan dentro del área urbana.

Tabla 137. Tamaño y costo de reemplazo de las edificaciones de la ciudad de Cali por estrato socioeconómico.

ESTRATO	VALOR EXPUESTO (mil mill. COP)	VALOR PROMEDIO (mill. COP)	ÁREA PROMEDIO (m ²)
1	\$ 11583	\$ 169	129
2	\$ 35823	\$ 314	167
3	\$ 59244	\$ 546	231
4	\$ 41677	\$ 1516	424
5	\$ 49076	\$ 2278	590
6	\$ 24748	\$ 3039	751
TOTAL CIUDAD	\$ 222,151	\$ 637	239

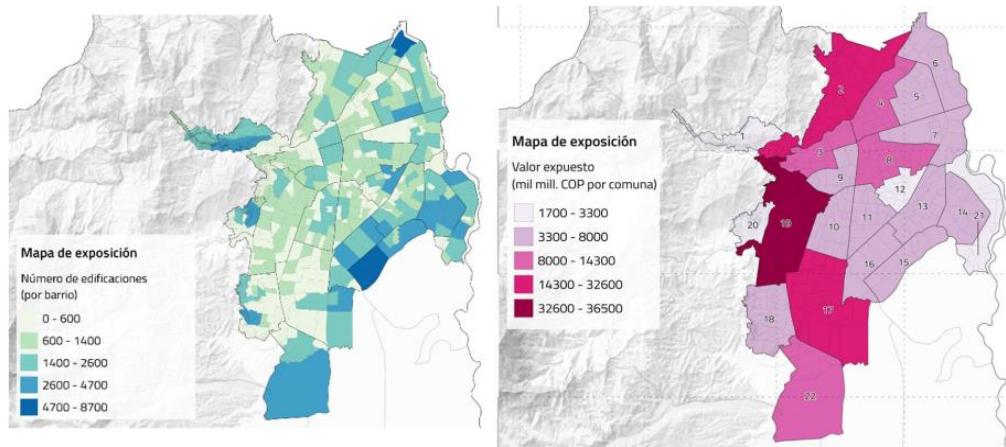
Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).

Se resalta que, la mampostería confinada es el sistema constructivo predominante en la vivienda unifamiliar en diferentes tipos de calidades y alturas. Las edificaciones con sistemas estructurales en concreto reforzado, si bien no son las de mayor participación en el modelo de exposición, son construcciones frecuentes en la ciudad. También, hay sistemas constructivos modernos en acero utilizados predominantemente para uso comercial e industrial en Cali. Las tipologías constructivas en acero se clasifican con una ductilidad moderada y alta.





Figura 202 Distribución del número de edificaciones y el valor económico de la ciudad de Cali a nivel de comuna.



Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).

Vulnerabilidad

Para poder definir los posibles daños, pérdidas económicas y muertes, es necesario considerar modelos de fragilidad y vulnerabilidad para las diferentes clases de edificios identificados en el modelo de exposición. Una función de vulnerabilidad define una distribución probabilística de la tasa de pérdida (por ejemplo, la tasa de pérdida promedio y el coeficiente de variación correspondiente) condicionada a la intensidad del movimiento sísmico. Por su parte, una función de fragilidad representa la probabilidad de superar un nivel de daño condicionado a la intensidad de la sacudida del suelo, permite la estimación de daños físicos en edificios, así como un conjunto de modelos de consecuencias para la estimación de índices de pérdidas humanas y estructurales.

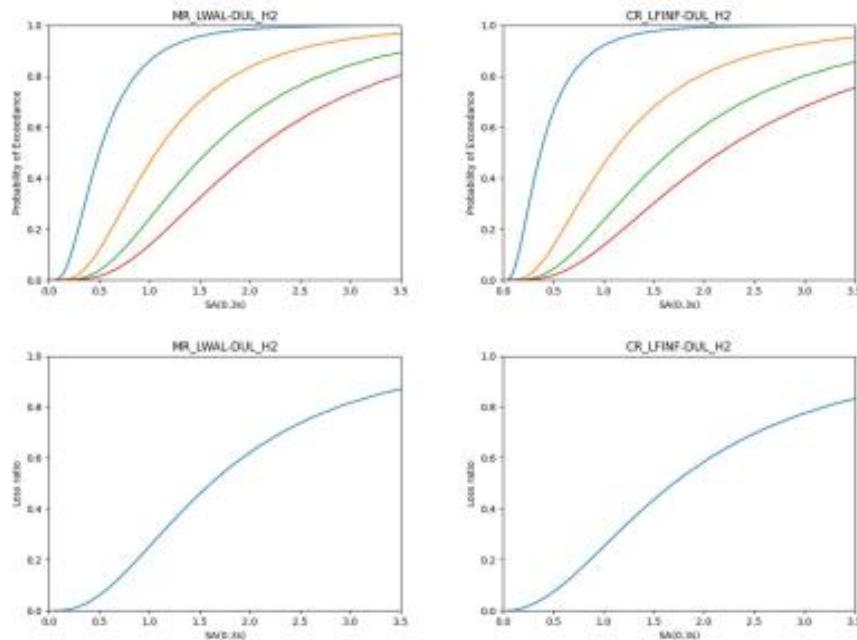
Para Santiago de Cali se utilizaron más de 200 modelos de fragilidad y vulnerabilidad sísmica. Con estos modelos es posible hacer estimaciones de daño estructural en las edificaciones, y la afectación de sus ocupantes, incluyendo





desplazados, heridos y fatalidades, para cualquier evento sísmico cuya intensidad es conocida (eventos con registros de intensidad) o cuya intensidad es simulada (usando los modelos de movimiento del terreno del modelo de amenaza de la ciudad) (Figura 203).

Figura 203. Modelos de fragilidad utilizados para la estimación de daños en edificios para mampostería reforzada (MR) y pórticos de concreto reforzado (CR) de baja ductilidad esperada (DUL) y altura de dos pisos (HEX:2) (Arriba). Modelos de vulnerabilidad estructural utilizados para la estimación de pérdidas económicas para las mismas clases de edificios (Abajo).



Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).

Riesgo

Para la estimación del riesgo sísmico de la ciudad de Cali, en el proyecto TREQ se implementaron dos tipos de métodos: el determinista y el probabilístico. Con el método determinista se estima el riesgo utilizando un grupo selecto de escenarios sísmicos, cuya ubicación, magnitud, tipo de ruptura y profundidad son previamente



definidos. El riesgo estimado para los escenarios provee datos del impacto total en la ciudad en términos de estructuras colapsadas, desplazados, heridos y fatalidades. Por su parte, el método probabilístico, se estima utilizando un catálogo representativo de la sismicidad futura de la ciudad, el cual contiene cientos de miles de escenarios, y el riesgo resultante es independiente de un solo evento.

- **Riesgo Determinístico**

Se realizó una selección de 13 escenarios sísmicos (Tabla 138), donde para cada uno se evaluó el impacto que tendría en la ciudad en sus condiciones actuales. Los resultados de este proceso sugieren que las fuentes de sismicidad cortical superficial cerca de la ciudad como las fallas de Dagua-Calima, Saliente de Buga y la Cucuana pueden producir eventos superficiales de magnitudes Mw 6,5, con potencial destructivo para la ciudad; así mismo, se consideran los eventos de gran magnitud que puede ocurrir en la zona de subducción en el Océano Pacífico.



**Tabla 138.** Escenarios de riesgo considerados en el análisis determinístico del riesgo sísmico.

EVENTO	DESCRIPCIÓN	MAGNITUD (Mw)	PROFUNDIDAD (km)
1	Evento Mw 8.8 en el pacífico-Placa de Nazca	8,8	22
2	Evento de Mw de 6.5 al este-Saliente de Buga	6,5	10
3	Evento de Mw de 6.5 al noreste-Saliente de Buga	6,5	10
4	Evento de Mw de 6.5 al noreste-Cucuana	6,5	10
5	Evento de Mw de 6.5 al noreste-Dagua Calima	6,5	10
6	Terremoto de 1957	6,1	52
7	Terremoto de 1925	6,3	15
8	Terremoto de 1906	8,8	20
9	Terremoto de 1991	7,2	21
10	Terremoto de 1994	6,8	12
11	Terremoto de 1995	6,4	73
12	Terremoto de 1999	6,1	52
13	Terremoto de 2004	7,2	15

Proyecto TREQ

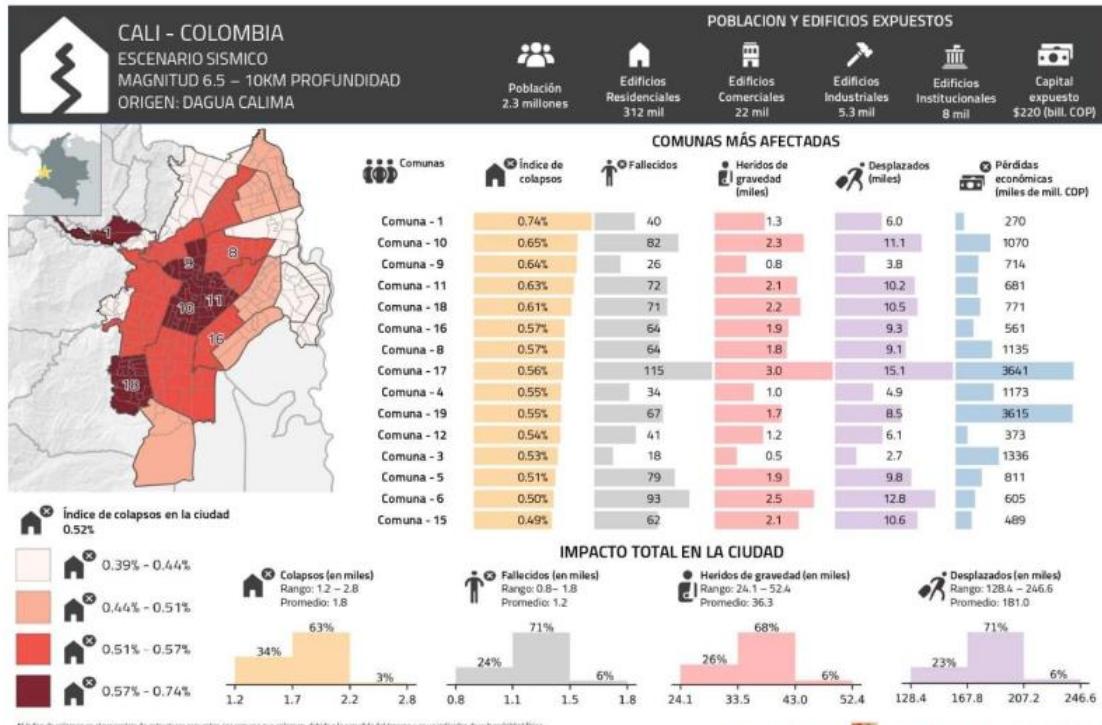
Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022)

Se encontró que el escenario de mayor impacto es un sismo hipotético superficial, con origen en la falla de Dagua Calima, con una magnitud de 6,5 y una profundidad de 10 kilómetros (Figura 204). Para este sismo se estima que el resultado promedio sería más de 1800 colapsos, 1200 fatalidades y 22 mil millones de pesos colombianos, equivalentes a un 11% del valor económico total de la construcción de la ciudad.





Figura 204. Evento sísmico originado en la falla Dagua-Calima en cercanías a la ciudad de Cali.
Escenario sísmico de mayor impacto.



Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).

○ Riesgo probabilístico

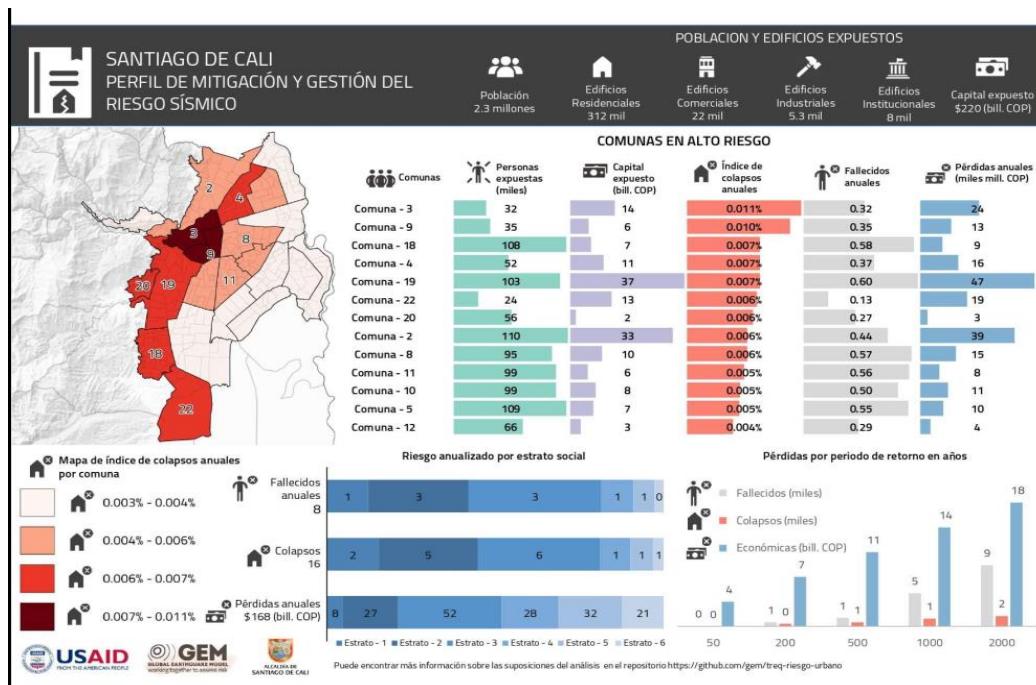
El análisis del riesgo probabilístico es un procedimiento para estimar la probabilidad de que un determinado nivel de intensidad sísmica sea excedido en un sitio y durante un periodo de tiempo (a futuro). Para la ciudad de Cali se evaluó para un periodo de 100,000 años. En el análisis se estimó el daño y las pérdidas humanas y económicas para la ciudad; así mismo, se determinaron las comunas y barrios que pueden sufrir las mayores pérdidas a lo largo del tiempo, y se identificaron los factores que contribuyen más al daño y las pérdidas, y se



determinó la frecuencia con la que pueden ocurrir eventos sísmicos con el mayor potencial destructivo.

En la Figura 205 se presentan los resultados del riesgo probabilístico obtenido para la ciudad de Cali. Se gráfica un resumen del total de habitantes expuestos, el número total de edificios (en diferentes clases de ocupación) y el valor económico expuesto total de la ciudad. Así mismo, el mapa de las comunas con el mayor índice de colapsos, las métricas de las fatalidades anuales promedio las pérdidas económicas anuales promedio, el riesgo por estrato socio-económico y de acuerdo con los períodos de retorno analizados.

Figura 205. Riesgo sísmico probabilístico para la ciudad de Cali.



Fuente: (Yepez Estrada, Calderon, Acevedo, & Peréz, 2022).



BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Santiago de Cali. (2000). *Acuerdo 069 del 2000*. Obtenido de <https://www.cali.gov.co/documentos/116/acuerdo-069-del-2000/>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2014). *Decreto 411.0 .20.0158 del 2014*. Obtenido de https://www.cali.gov.co/aplicaciones/boletin_publico/detalle_boletin.php?id=869&num=38

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). (2009). *Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia*. Bogotá: Comité AIS-300.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes -NSR-10. Título A: Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Asociación de Ingeniería Sísmica (AIS). (1996). *Estudio general de amenaza sísmica de Colombia*. Bogotá: Universidad de Los Andes.

Barbat, A. H. (1998). *El riesgo sísmico en el diseño de edificios*. Calidad Siderúrgica.

Bolt, A. (1981). *Terremotos*. Reverté.

Bonett, R. (2003). *Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 482 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



Colombia, Presidencia de la República de. (2000). *Decreto 2809 de 2000*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=20219>

Congreso de Colombia. (1997). *Ley 400 de 1997*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=336>

DANE. (2019). *Resultados Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Cali, Valle del Cauca*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/presentaciones-territorio/190711-CNPV-presentacion-valle.pdf>

Espinosa, B. (2012). *Enciclopedia de desastres naturales históricos de Colombia Armando Volúmenes 1- 7 [CD-ROM]*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Freymueller, J., Kellogg, J., & Vega, V. (1993). Plate motions in the North Andean region. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 98(B12), 21853-21863.

Guevara, L. (2003). *La planificación urbana en zonas sísmicas: La normativa de zonificación y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones*. Venezuela: Proyectos V&G.

Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS) & Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA). (2005). *Estudio de microzonificación sísmica de Santiago de Cali. Sub proyecto de sismotectónica. Informe No. 1-6 Caracterización de Fuentes Sísmicas de Subducción*. Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.





López, A., & Villacañas, J. (1999). Metodología simplificada para el análisis del riesgo sísmico. *Física de La Tierra*.

Muñoz, D. (1989). Conceptos básicos en riesgo sísmico. *Física de la Tierra*(1), 199-215.

Nivia, A. (2001). *Mapa geológico del departamento del Valle del Cauca. Memoria explicativa. Escala 1:250 000*. Bogotá: INGEOMINAS.

Pennington, W. (1981). Subduction of the eastern Panama Basin and seismotectonics of northwestern South America. *Journal of Geophysical Research*, 85(B11), 10753–10770.

Peralta, H. (2007). *La gestión del riesgo sísmico en la planeación urbana: El papel de la comunidad y de las instituciones*. Universidad del Valle.

Presidencia de la República de Colombia. (1984). *Decreto 1400 de 1984*. Obtenido de

https://www.redjurista.com/Documents/decreto_1400_de_1984_ministerio_de_obra_publicas.aspx#/

Presidencia de la República de Colombia. (1998). *Decreto 33 de 1998* . Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/normativa/decreto-0033-1998>

Presidencia de la República de Colombia. (1999). *Decreto 34 de 1999*. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1008107>

Presidencia de la República de Colombia. (2002). *Decreto 52 de 2002*. Obtenido de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1011727>

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 484 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



Presidencia de la República de Colombia. (2010). *Decreto 926 de 2010*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39255>

Ramírez, J. (1975). *Historia de los Terremotos en Colombia*. 2da. ed. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Rojahn, C., & Sharpe, R. (1985). *earthquake damage evaluation data for California*. California: Applied Technology council.

Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2018). *Glosario*. Obtenido de <https://www2.sgc.gov.co/AtencionAlCiudadano/Paginas/Glosario.aspx>

Servicio Geológico Colombiano (SGC); Fundación Global Earthquake Model (GEM). (2018). *Modelo Nacional de Amenaza Sísmica para Colombia*.

Servicio Sismológico Nacional (SSN). (2018). *Magnitud de un sismo*. Ciudad de México: Instituto de Geofísica, Universidad de Nacional de México.

Taboada, A., Dimaté, C., & Fuenzalida, A. (1998). ismotectónica de Colombia: deformación continental activa y subducción. *Física de la Tierra*(11), 111- 147.

Tarbuck, E., & Lutgens, F. (2005). *Ciencias de la Tierra. Una Introducción a la Geología Física*. Madrid: Prentice Hall.

Whilches-Chaux, G. (1993). *La vulnerabilidad global. Los desastres no son naturales*. LA RED.

Yepez Estrada, C., Calderon, A., Acevedo, A., & Peréz, H. (2022). *valuación de Riesgo Sísmico para Santiago de Cali*. GEM-TREQ Reporte Técnico D2.6.2.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 485 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



CAPÍTULO V –

ESCENARIO DE RIESGO TECNOLÓGICO DE SANTIAGO DE CALI

V



5.1. INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado que las afectaciones en una comunidad o la materialización de emergencias no sólo están asociadas con fenómenos de origen natural; sino también con las actividades humanas y los procesos de desarrollo de los territorios. Por tal razón, en la actualidad, dentro de los procesos de la gestión del riesgo de desastres se consideran diferentes escenarios con el fin de tener un nivel de conocimiento y una preparación mayor ante los diferentes fenómenos que se puedan presentar y generar afectaciones.

Teniendo en cuenta la importancia de considerar otro tipo de riesgos y los antecedentes de eventos ocurridos en Santiago de Cali, dentro del proceso de actualización y ajuste del Plan de Gestión del Riesgo se incluye el riesgo tecnológico como un escenario de priorizado. De acuerdo con las necesidades del distrito, el riesgo tecnológico es tratado como no complejo y complejo. El primero está asociado con los sistemas de transporte vertical y puertas eléctricas y el segundo, está relacionado con las Estaciones de Servicio (EDS).

Para la caracterización del escenario de riesgo de tipo tecnológico (no complejo y complejo), este documento presenta en primera medida los aspectos conceptuales y normativos que engloba la temática, para posteriormente analizar las visitas de verificación que desde la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres se realizan a este tipo de sistemas e instalaciones con el fin de reducir el riesgo y aportar al bienestar, autocuidado e integridad de las personas que acceden a este tipo de servicios.

El propósito del proceso de caracterización consiste en diagnosticar el nivel de cumplimiento de los requisitos y certificados establecidos desde el ámbito normativo; así

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 487 de 733
---	-------------------------------------	-----------------------------



como, la cobertura espacial de los procesos de inspección para obtener un panorama actual del escenario e identificar las necesidades existentes en materia de gestión del riesgo.

5.1.1. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se presentan las definiciones de términos orientativos sobre el riesgo tecnológico en el marco de la gestión del riesgo de desastres.

- 💡 **Accidente tecnológico:** eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados por eventos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación. Comprende fugas, derrames, incendios y explosiones asociados con la liberación súbita de sustancias y/o energías con características de peligrosidad (UNGRD, 2017). Usualmente, se suele asociar los accidentes tecnológicos exclusivamente con las instalaciones industriales o equipamientos de alta tecnología. No obstante, la experiencia de accidentabilidad, deja entrever muchos eventos en el sector residencial y a nivel de obras civiles (UNGRD, 2018).

- 💡 **Amenaza tecnológica:** amenaza relacionada con accidentes tecnológicos o industriales, procedimientos peligrosos, fallos de infraestructura o de ciertas actividades humanas, que pueden causar muerte o lesiones, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental. Algunas veces llamadas amenazas antropogénicas. Ejemplos incluyen contaminación industrial, descargas nucleares y radioactividad, desechos tóxicos, ruptura de presas, explosiones e incendios (UNGRD, 2018).



- 💡 **Eventos Natech:** los eventos de origen natural (terremotos, tsunamis, inundaciones, etc.) pueden desencadenar emergencias tecnológicas (incendios, fugas de materiales, explosiones, etc.), estos eventos se llaman eventos Natech por sus siglas en inglés Natural Hazard Triggering Technological Disasters. Las consecuencias de estos eventos son mucho más graves para las personas, el medio ambiente y la infraestructura, que las ocasionadas por un evento tecnológico o un evento natural (por separado) (UNGRD, 2018).
- 💡 **Riesgo Tecnológico:** daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación (UNGRD, 2013). Este riesgo se genera durante el funcionamiento de cualquier actividad y supone consecuencias importantes para las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales.

Los riesgos tecnológicos son percibidos como fenómenos controlables por el hombre o fruto de su actividad, y están asociados a una gran variedad de actividades, dentro de las cuales se incluyen las domésticas y de servicios profesionales, es decir, aquellas realizadas por la población en general producto de su cotidianidad; así como también las actividades industriales, extractivas, de transporte, entre otras, teniendo una relevancia especial las que utilizan sustancias y/o energías peligrosas (UNGRD, 2018).

5.1.1.1. Peligros relacionados con Riesgo Tecnológico según su origen

Se relacionan los peligros asociados al uso o acceso a la tecnología que bajo diferentes condiciones pueden derivar en eventos tecnológicos. Estos peligros se presentan

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	489 de 733



clasificados de acuerdo con su origen; así como, con las actividades relacionadas con uso o acceso a la tecnología.

Dentro de las principales causas de la materialización de los eventos que se han podido identificar según su origen, se encuentran las siguientes:

💡 **Químico:** corresponde a la presencia de materiales y productos peligrosos, o equipos cuyo principio de funcionamiento esté basado en el uso de sustancias peligrosas. Tales materiales se pueden encontrar en actividades de producción, manipulación, almacenamiento, transporte, entre otros, que en grandes cantidades tienen la capacidad de causar afectaciones a las personas, al ambiente y a la infraestructura. Para el manejo de estas sustancias, se identifican con símbolos de reconocimiento universal denominados Pictogramas, que se representan en caracteres negros de fondo amarillo y con fondos naranjas aquellos que se asocian a sustancias nocivas e irritantes (UNGRD, 2018).

Algunos ejemplos de actividades en las cuáles se pueden encontrar el peligro de origen químico corresponden a: bodegas y lugares de almacenamiento, fábricas e industrias, estaciones de servicio, transporte de materiales peligrosos por carretera, ferrocarril, vías navegables, aire y ductos, centros hospitalarios, manipulación de gases comprimidos, manipulación de gases licuados, laboratorios de análisis químico, fumigación en áreas agrícolas, entre otras (UNGRD, 2018).

💡 **Biológico:** se refiere a la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo, que representa una amenaza a la salud humana, otros organismos y en general a los medios de subsistencia. Esto puede incluir los residuos biosanitarios, muestras de un microorganismo, virus o toxina de una fuente biológica que puede



resultar patógena. Puede también incluir las sustancias dañinas a los animales y otros seres vivos (UNGRD, 2018).

Principalmente, se toman en consideración los agentes biológicos patógenos clasificados en el grupo de riesgo IV definido por la Organización Mundial de la Salud - OMS, los cuales son de riesgo individual y poblacional elevado, y por definición, son los agentes patógenos los que suelen provocar enfermedades graves en el ser humano y animales, y que se transmiten fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente (UNGRD, 2018).

💡 **Eléctrico:** a nivel doméstico e industrial, y en general, en todos los emplazamientos, se encuentra este peligro asociado con la presencia de sistemas y equipos eléctricos con los cuales se distribuye o usa la electricidad. También, está asociado con la instalación, mantenimiento y uso de tales sistemas y equipos eléctricos (UNGRD, 2018).

La electricidad se manifiesta en fenómenos mecánicos, térmicos, luminosos y químicos. Algunos ejemplos de su aplicación son motores eléctricos, bombillas, calentadores, procesos químicos como electrólisis (UNGRD, 2018).

💡 **En estructuras:** se asocia a la presencia de estructuras o elementos estructurales (muros, columnas, vigas, arcos, entre otros), los cuales por condiciones externas o internas (propias de la estructura) pueden ver afectada su resistencia, provocando la incapacidad de su función, pérdida de estabilidad y destrucción (UNGRD, 2018).

En este contexto se entiende estructura como el conjunto de elementos, unidos, ensamblados o conectados entre sí, que tienen la función de recibir cargas, soportar

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	491 de 733



esfuerzos y transmitir esas cargas al suelo, garantizando así la función estático - resistente de la construcción (UNGRD, 2018).

- 💡 **En tecnología de información y comunicaciones:** se refiere a la presencia de hardware, software, sistemas, aplicaciones, redes y cualquier otro canal de distribución de información, lo cual puede generar pérdida por daños, interrupción, alteración o fallas derivadas del uso o dependencia de los elementos anteriores, a nivel de infraestructura tecnológica (hardware), a nivel lógico (riesgos asociados a software, sistemas de información e información) y riesgos derivados de fallas humanas. Su presencia ha venido en aumento debido a que se convierte en fuente de ataques por su vulnerabilidad al no contar con medidas de protección apropiadas y por su constante cambio (UNGRD, 2018).

- 💡 **Mecánico:** se conoce como riesgo mecánico al conjunto de factores que tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las personas o materiales, provocando lesiones y accidentes. Pueden ser producidos por herramientas, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, de orden y aseo. Están asociados con la presencia de maquinaria y equipos a la acción mecánica o movimiento de los mismos, incluyendo los relacionados con medios de transporte dentro y fuera de las edificaciones y el sector industrial (UNGRD, 2018). Algunos de los factores más comunes del riesgo mecánico se derivan de aspectos tales como el diseño, tamaño, velocidad de operación, modelo del equipo, prototipo tecnológico, procedencia geográfica, forma de instalación, el tipo de mantenimiento que reciben, entre otros. Por esta y más razones, debe verificarse la seguridad estructural previendo la solidez y resistencia de las estructuras, considerando los cambios que puedan ocurrir, desde la obsolescencia por el paso del tiempo hasta el crecimiento de las actividades y el equipamiento de estas (UNGRD, 2018).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	492 de 733



💡 **Radiación:** se refiere a la presencia de radiación, la cual se define como energía que viaja en forma de onda (electromagnética) o partícula (movimiento de movimiento de electrones, protones y neutrones). Existen dos tipos de radiación: ionizante y no ionizante (UNGRD, 2018).

- ***La radiación ionizante*** corresponde a aquella que encuentra mayor aplicabilidad en la ciencia y la industria. Es la energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas o partículas. Esta radiación proviene de fuentes naturales (entre ellas más de 60 materiales radiactivos naturales presentes en el suelo, el agua y el aire) y artificiales (tales como las plantas de generación de energía nuclear, equipos de uso médico con fines diagnósticos o terapéuticos) (UNGRD, 2018).
- ***Las radiaciones no ionizantes*** son de espectro electromagnético y están asociadas con la radiación de microondas, infrarroja, de luz visible, ultravioleta y láser (UNGRD, 2018).

5.1.1.2. Otros relacionados con orígenes diferentes

- 💡 **No intencionales (o accidentales):** dentro de los cuales se encuentran los peligros asociados a la posibilidad de que un evento causado por amenazas de origen natural o socio natural, como por ejemplo terremoto, erupción volcánica, tsunami, huracán, movimientos en masa, inundaciones, puedan generar eventos tecnológicos (UNGRD, 2018).
- 💡 **Intencionales,** como aquellos asociados a sabotaje y ataques con diferentes agentes como químicos, biológicos, radiológicos, entre otros (UNGRD, 2018).

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 493 de 733
---	-------------------------------------	-----------------------------



5.1.1.3. Según la categoría de actividad fuente de riesgo tecnológico

- 💡 **Domésticas y servicios profesionales individuales:** corresponde a aquellas asociadas con la cotidianidad y en las que se pueden presentar eventos accidentales en el desarrollo de las mismas, por ejemplo, cocinar, limpiar, en el hogar o lugares de realización de servicios profesionales individuales, como consultorios médicos, odontológicos, entre otros (UNGRD, 2018).
- 💡 **Comercio, servicios y venta directa:** incluye las actividades asociadas a comercio, servicios y venta directa, desarrolladas entre otros en los siguientes lugares: Centros comerciales y grandes superficies, estaciones de servicio y distribución de Gas Licuado de Petróleo (GLP) u otro tipo de combustible, comercio minorista, hoteles, restaurantes y similares, talleres mecánicos y ornamentación, plazas e infraestructura de abastos (UNGRD, 2018).
- 💡 **Producción industrial y almacenamiento:** corresponde a las actividades asociadas con producción y almacenamiento. Dentro de productos almacenados o producidos se incluyen entre otros: abono, aceites, acero, aerosoles, agroquímicos, alimentos, artesanías, aserríos, calzado, cemento, colchones, combustibles, elementos de aseo, hidrocarburos, gases, medicamentos, plásticos, pinturas, textiles, trapiche, velas (UNGRD, 2018).
- 💡 **Producción de energía eléctrica:** incluye las termoeléctricas, hidroeléctricas y demás formas de generación de energía eléctrica. Exploración y explotación de recursos mineros. Se refiere a las actividades relacionadas con la exploración y explotación de minerales (UNGRD, 2018).
- 💡 **Exploración y producción de hidrocarburos:** corresponde a las actividades asociadas a la exploración y producción de petróleo y gas (UNGRD, 2018)

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	494 de 733



- 💡 **Transporte:** corresponde con las actividades de transporte tanto de pasajeros como de mercancías, incluyendo sustancias peligrosas, en sus diferentes modalidades: aéreo, fluvial, marítimo, terrestre y por ducto (en caso de hidrocarburos) (UNGRD, 2018).
- 💡 **Recuperación, tratamiento y disposición final de desechos:** corresponde con las actividades realizadas para el manejo de desechos, tanto sólidos como líquidos, las cuales incluyen rellenos sanitarios, bodegas de reciclaje y tratamiento de residuos (UNGRD, 2018).
- 💡 **Lugares de interés deportivo, cultural o religioso:** corresponde a los lugares en los cuales se llevan a cabo actividades deportivas, culturales o de culto (UNGRD, 2018).
- 💡 **Obras de interés nacional / territorial:** se incluye en esta categoría los eventos accidentales ocurridos entre otros en: establecimientos educativos, establecimientos judiciales y penitenciarios, entidades de gobierno, establecimientos de salud y protección social, establecimientos asociados con el suministro de agua potable, establecimientos y redes asociados con el suministro energía eléctrica, establecimientos y redes asociados con el suministro de gas, infraestructura de transporte (UNGRD, 2018).

5.1.1.4. Tipos de Eventos Tecnológicos

Los tipos de eventos que pueden ocurrir derivados de la falla, inexistencia o uso inapropiado de controles del peligro son:

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 495 de 733
--	------------------------------	----------------------



- 💡 **Derrame:** pérdida de contención accidental de una materia en estado líquido (UNGRD, 2017). Involucra los derrames de materiales peligrosos, tales como sustancias químicas peligrosas, agentes biológicos y combustibles líquidos (gasolina, diésel, etc.), los cuales pueden exponer a los trabajadores y a los habitantes de la zona (Figura 206).

Figura 206. Derrame de crudo en la quebrada Lizama del municipio de Barrancabermeja,
Valle medio del Magdalena



Fuente: Mongabay Periodismo Ambiental Independiente en Latinoamérica (2018). “Derrame de petróleo en Colombia: tras 25 días, aún no se controla el desastre ambiental”. En: <https://es.mongabay.com/2018/03/derrame-petroleo-colombia-contaminacion/>

- 💡 **Fuga:** pérdida de contención accidental de un material gaseoso o vapor. Incluye los agentes biológicos liberados accidentalmente o de manera no controlada (UNGRD, 2018); así como, las emanaciones o pérdida de gases peligrosos al ambiente (gas propano, gases refrigerantes como el freón y gases comprimidos como metano, hidrógeno, oxígeno, etc.). Son situaciones de alto riesgo que pueden poner en peligro la salud y seguridad de toda la comunidad (UAEH, 2021) (Figura 207).





Figura 207. Fuga de amoniaco en el barrio Porvenir - Cali



Fuente: Noticiero 90 Minutos (2022). “Confirman fuga de amoniaco en tubería del barrio Porvenir”. En: <https://90minutos.co/cali/confirman-fuga-de-amoniaco-en-tuberia-del-barrio-porvenir-23-03-2022/>

💡 **Explosiones:** conocemos como explosión a la “liberación brusca de energía que produce un incremento rápido de la presión, con desprendimiento de calor, luz y gases, y va acompañada de estruendo y rotura violenta del cuerpo que la contiene” (Real Academia Española, 2022). Según su naturaleza las explosiones se pueden clasificar en físicas y en químicas (Figura 208). Algunos de los aspectos que pueden generar explosiones son:

- Pérdidas de gas no detectadas a tiempo.
- Fuentes de ignición cerca de líquidos o gases inflamables.
- Colillas de cigarrillos arrojadas sobre papeles o cartones y líquidos inflamables.
- Derrames accidentales de líquidos inflamables (queróseno, aceites, etc.).
- Desorden, suciedad y presencia de material combustible (papeles, trapos, envases y envoltorios) en lugares con fuentes de calor o fuego cercano.
- Mal estado de las conexiones eléctricas.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	497 de 733



Figura 208. Explosión por agentes químicos en empresa metalúrgica de Yumbo



Fuente: *El País* (2016). Fuga en tubería habría causado explosión en empresa metalúrgica de Acopi, Yumbo. En: <https://www.elpais.com.co/valle/fuga-en-tuberia-habria-causado-explosion-en-empresa-metalurgica-de-acopi-yumbo.html>

- 💡 **Incendios:** oxidación exotérmica rápida de un material combustible en estado de ignición. El material se puede encontrar en estado sólido, líquido o vapor. Se considera que para que exista fuego deben estar presentes tres factores: combustible, aire (oxígeno) y calor (UNGRD, 2018). (Figura 209). En otras palabras, un incendio es un fuego no controlado en el espacio y en el tiempo, que, en grandes escalas, puede producir lesiones y daños a través del humo, de los gases tóxicos y de las altas temperaturas. Un incendio puede ser provocado por un gran número de sustancias inflamables como gasolinas, disolventes, gases para soldadura, y materiales combustibles en forma de polvo, entre los que se encuentran madera, harina, azúcar, metales, etc.



Figura 209. Incendio estructural. Galería Siloé – Cali



Fuente: elaboración propia (2022)

- 💡 **Accidentes en transporte:** Accidentes tecnológicos de transporte en los que están involucrados medios de transporte mecanizados (fuente). Incluye accidentes de transporte aéreo, fluvial, marítimo, terrestre y por ductos. Estos accidentes de tipo tecnológico normalmente se originan en procesos productivos complejos o durante el transporte y comercialización de materiales y productos peligrosos (UNGRD, 2018) (Figura 210).

- 💡 **Colapso:** hace referencia a cualquier condición externa o interna que incapacita a una estructura o elemento estructural a cumplir la función para la que ha sido diseñado, provocando pérdida de estabilidad y destrucción (UNGRD, 2018) (Figura 211).



Figura 210. Accidente en transporte de productos químicos en Cali



Fuente: El País (2016). Doce lesionados dejó accidente entre MÍO y camioneta que transportaba químicos. En: <https://www.elpais.com.co/cali/doce-lesionados-dejo-accidente-entre-mio-y-camioneta-que-transportaba-quimicos.html>

Figura 211. Colapso de estructura. Iglesia San Francisco.



Fuente: elaboración propia (2022)

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	500 de 733



5.1.1.5. Efectos y afectaciones de los eventos tecnológicos

Los efectos que sobre los elementos expuestos (personas, ambiente, recursos naturales e infraestructura) pueden causar los diferentes tipos de eventos tecnológicos descritos anteriormente, pueden ser:

- 💡 **Efectos químicos o bioquímicos, dentro de los cuales se consideran los efectos tóxicos y ecotóxicos.**

- 💡 **Efectos físicos**, dentro de los que se consideran los térmicos y los mecánicos (sobrepresión, proyectiles, colapsos, impacto).

Estos efectos, cuya severidad depende de variables como la cantidad de sustancia o energía comprometida y las características de peligrosidad de la sustancia, entre otras, generan consecuencias sobre los elementos expuestos, siendo las más representativas la pérdida de vidas humanas, los impactos ambientales negativos, los daños a la salud humana, los daños en la infraestructura pública y privada, las pérdidas económicas, las afectaciones en la imagen de los generadores del evento así como del gobierno, entre otros (UNGRD, 2018).

5.1.2. TIPOS DE RIESGO TECNOLÓGICO A ANALIZAR

Para el presente Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali, el riesgo tecnológico se clasificará en dos tipos: No Complejo y Complejo.



5.1.2.1. Riesgo Tecnológico No Complejo

El riesgo tecnológico no complejo se puede definir como aquel que se genera durante el desarrollo de cualquier actividad que suponga consecuencias mínimas para las personas, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, y que no sobrepasan la capacidad de respuesta interna o la requerida para la intervención por parte de entidades locales para la Gestión del Riesgo y Desastre.

En el presente Plan de Gestión del Riesgo, para la identificación del riesgo tecnológico de tipo no complejo, se toman en cuenta los sistemas de transporte vertical y sus derivados.

💡 Transporte vertical

Los ascensores, escaleras mecánicas, rampas eléctricas, plataformas, montacargas y similares, son sistemas de transporte vertical de población y diversos objetos. Tienen un complejo estilo estructural, automático y eléctrico, y son de gran utilidad, ya que facilitan que los usuarios puedan alcanzar grandes alturas de una forma fácil y rápida, facilitan los desplazamientos y ayudan a transportar diferentes elementos incordiantes que una persona no podría elevar. Estos sistemas se encuentran vigentes en las Normas Técnicas NTC 5926-1, NTC 5926-2 y NTC 5926-3 y las cuales son de obligatorio cumplimiento.

- **Ascensores:** un ascensor o elevador es un sistema de transporte vertical diseñado para mover personas u objetos entre los diferentes niveles de un edificio o estructura. Está formado por partes mecánicas, eléctricas y electrónicas que funcionan en conjunto para ponerlo en marcha. Hay diferentes tipos de ascensores, cada uno de



ellos se caracteriza teniendo en cuenta su ubicación, espacio, peso estimado a transportar y la altitud requerida para la estructura (Revuelta, 2017).

Algunos de los riesgos que se pueden correr en este tipo de transporte están ligados a fallas eléctricas, sobrecarga y el incorrecto uso de este. Por ello, a estos tipos de sistemas se les debe realizar una constante revisión y mantenimiento, teniendo en cuenta la normatividad vigente, para así, evitar que puedan ocurrir accidentes de escala mayor (Revuelta, 2017) (Figura 212.).

Figura 212. Ascensor



Fuente: elaboración propia (2023)



- **Escaleras móviles o mecánicas:** una escalera mecánica, eléctrica o escalador es un dispositivo de transporte, que consiste en una escalera inclinada compuesta por un conjunto de escalones enlazados entre sí a modo de cadena sin fin. Estas cadenas se mueven mediante un mecanismo tractor provisto de freno electromagnético. La escalera está dotada de sistemas para el arranque y el cambio de sentido de la marcha; así como, de dispositivos de seguridad con parada automática en caso de emergencia. Se utilizan para movimientos entre plantas (Revueltas, 2017) (Figura 213).

Figura 213. Escaleras eléctricas



Fuente: elaboración propia (2023)

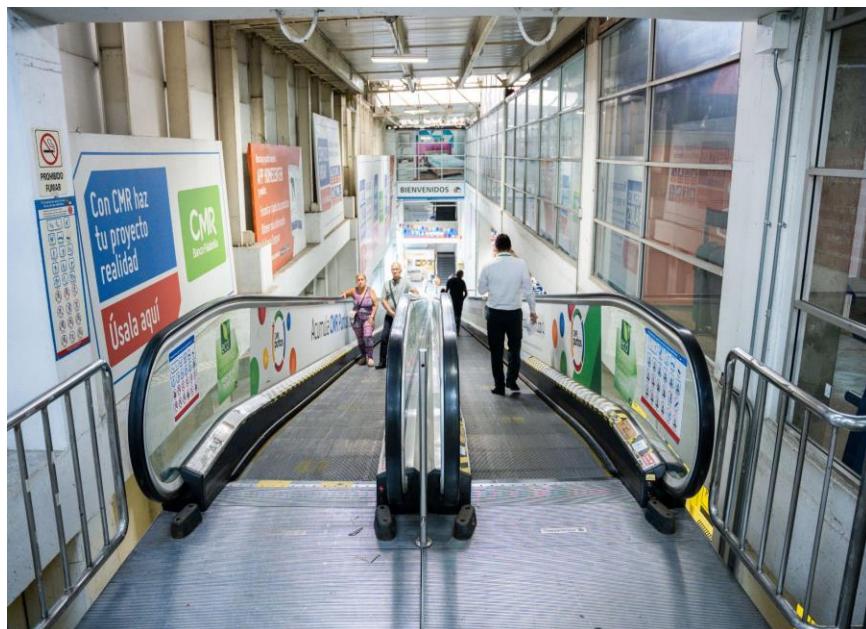
Al utilizarlas el usuario se expone a diversos riesgos como caída en altura, atrapamiento y cambio brusco de velocidad, ya que está permanentemente en contacto con las partes fijas y móviles del mecanismo; por ello, estos sistemas son sometidos a revisiones constantes que permiten establecer las disposiciones mínimas de seguridad y salud para su utilización (Revueltas, 2017).





- **Rampas eléctricas:** las rampas eléctricas o móviles están diseñadas para un desplazamiento entre grandes longitudes y unir diferentes niveles permitiendo el desplazamiento de personas y objetos. Son ideales para establecimientos donde el tráfico de personas es mayor y constante, dado que permiten una eficiente fluidez. Su uso es recomendado en aeropuertos, tiendas por departamentos, centros comerciales, entre otros (Power Technology S.A. , 2022) (Figura 214.).

Figura 214. Rampas eléctricas.



Fuente: elaboración propia (2023)

Las rampas aplican la misma tecnología que las escaleras mecánicas, la diferencia consiste en que su piso tiene placas móviles dispuestas como una banda continua. Como a todos los sistemas de transporte ya mencionados, a las rampas eléctricas se les debe realizar periódicamente revisiones y mantenimiento, puesto que este medio normalmente es más utilizado por mujeres con niños, adultos mayores y personas con alguna discapacidad de movilidad (Power Technology S.A. , 2022).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	505 de 733



- **Montacargas:** los montacargas o también llamados ascensores de carga son un elemento realmente útil para la mayoría de los edificios. Se trata de ascensores de gran tamaño con capacidad de cargar mercancías muy pesadas. Están diseñados con dispositivos mecánicos que permiten llevar a cabo trabajos a diferentes alturas; razón por la cual, normalmente son más utilizados en la construcción y el sector industrial, ya que son capaces de transportar en vertical cargas de hasta 10000 kilos (Inapelsa Ascensores, 2018) (Figura 215).

Figura 215. Ascensor montacargas.



Fuente: Ascensores Carbonell. Montacargas. Tomado de. <http://ascensores-carbonell.es/productos/montacargas>.

Una de las ventajas de estos ascensores de carga es que se adaptan a las necesidades del usuario, ampliando las posibilidades de transporte y los niveles de seguridad. Estos sistemas necesitan de constante revisión y mantenimiento además



de que deben cumplir con unas clases de normas asociadas al abuso de peso, sobrecarga, ubicación y altura aproximada a alcanzar.

- **Puertas mecánicas:** también llamadas puertas eléctricas, son aquellas que poseen un mecanismo mediante el cual se abren sin necesidad de empujarlas. Emplean un sistema que, mediante electricidad, mueve las puertas al activar un sensor hacia un lado determinado. Dependiendo de su ubicación, uso y acceso, se utilizan en el sector industrial, edificaciones y/o centros de servicio. Sus características y funciones pueden variar (Puertas Automaticas, 2020)(Figura 216).

Figura 216. Puertas mecánicas.



Fuente: elaboración propia (2023).

5.1.2.2. Riesgo Tecnológico Complejo

Hace referencia al riesgo generado durante el desarrollo de cualquier actividad que suponga consecuencias importantes para las personas, los bienes, la infraestructura, los

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	507 de 733



medios de subsistencia, la prestación de servicios o de recursos ambientales dentro o fuera de las instalaciones. Pueden sobrepasar la capacidad de respuesta interna o requerir la intervención de dos o más entidades del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD, 2018).

En el presente PGDR para la caracterización del riesgo tecnológico de tipo complejo en Santiago de Cali se trabajan los sistemas asociados a las estaciones de servicio:

Estaciones de Servicio

Las estaciones de servicio (EDS) son aquellos establecimientos en los cuales se almacenan y distribuyen al consumidor final los combustibles líquidos derivados del petróleo (Sector Administrativo de Minas y Energía, 2015). Dependiendo del tipo de combustible que distribuyan las estaciones de servicio se clasifican en: estación de servicio automotriz, de aviación, fluvial, y marítima.

Las EDS pueden ser públicas o privadas. Las EDS públicas funcionan con un sistema de “banderas”, es decir, de contratos de exclusividad con los distribuidores mayoristas que las abastecen, y atienden al público general. Las privadas están definidas como establecimientos pertenecientes a una empresa o institución, destinada exclusivamente al suministro de combustibles líquidos derivados del petróleo para sus vehículos, aeronaves, barcos y/o naves (Sector Administrativo de Minas y Energía, 2015).

- **Automotriz:** establecimiento en el cual se almacenan y distribuyen combustibles básicos utilizados para vehículos automotores, los cuales se entregan a partir de equipos fijos (surtidores) que llenan directamente los tanques de combustible. Dichos establecimientos pueden incluir facilidades para prestar uno o varios de los siguientes servicios: lubricación, lavado general y/o de motor, cambio y reparación de llantas,

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 508 de 733
--	------------------------------	--------------------------



alineación y balanceo, servicio de diagnóstico, trabajos menores de mantenimiento automotor, venta de llantas, neumáticos, lubricantes, baterías y accesorios y demás servicios afines (Sector Administrativo de Minas y Energía, 2015) (Decreto 1073 de 2015) (Figura 217).

En las estaciones de servicio automotriz también podrá operar venta de GLP en cilindros portátiles, con destino al servicio público domiciliario, caso en el cual se sujetarán a la reglamentación específica que establezca el Ministerio de Minas y Energía. Asimismo, podrán funcionar mini mercados, tiendas de comidas rápidas, cajeros automáticos, tiendas de videos y otros servicios afines a estos, siempre y cuando se obtengan de las autoridades competentes las autorizaciones correspondientes y se cumplan todas las normas de seguridad para cada uno de los servicios ofrecidos (Sector Administrativo de Minas y Energía, 2015).

Figura 217. Estación de servicio automotriz Green Primax Pasoancho, Cali.



Fuente: elaboración propia (2022).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	509 de 733



Las estaciones de servicio también podrán disponer de instalaciones y equipos para la distribución de gas natural comprimido (GNC) para vehículos automotores, caso en el cual se sujetarán a la reglamentación expedida por el Ministerio de Minas y Energía (Sector Administrativo de Minas y Energía, 2015).

- **Aviación:** establecimiento en donde se almacenan y distribuyen combustibles líquidos derivados del petróleo, destinados exclusivamente para aviación (Sector Administrativo de Minas y Energía, 2015). Para su correcto funcionamiento estas estaciones de servicio deben cumplir con todos los requisitos exigidos por los organismos de control para el transporte, almacenamiento y suministro de dichos combustibles. (Figura 218).

Figura 218. Estación de servicio de aviación. Aeropuerto Santiago Villa, Girardot



Fuente: Globe Air Fuel (GAF) (2022). Estaciones de Servicio. En:

https://gafcolombia.com/estaciones_servicio/

- **Fluvial:** establecimiento en el cual se almacenan y distribuyen los combustibles líquidos derivados del petróleo, a partir de equipos (surtidores), que cuenta con

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	510 de 733



tanques de almacenamiento instalados en barcas flotantes no autopropulsadas y ancladas o aseguradas en un lugar fijo, que llenan directamente los tanques de combustible (Sector Administrativo de Minas y Energía, 2015) (Figura 219).

Figura 219. Estación de servicio de fluvial. Cantagallo, Sur de Bolívar



Fuente: ITK Soluciones (2022). Control de Combustible en el Transporte de Pasajeros Fluvial. En: <https://itksoluciones.com/es/control-de-combustible-en-el-transporte-de-pasajeros-fluvial/>

- **Marítima:** es un establecimiento en donde se almacenan y distribuyen combustibles líquidos derivados del petróleo destinados exclusivamente para buques o naves (Sector Administrativo de Minas y Energía, 2015) (Figura 220).



Figura 220. Estación de servicio marítima. Marina Santa Marta



Fuente: Marina Santa Marta (2022). Estación de Combustible. En:
<https://www.marinasantamarta.com.co/estacion-de-combustible>

- **Estación de Gas natural comprimido (G.N.C.):** establecimiento que dispone de instalaciones y equipos para el almacenamiento y distribución de combustibles gaseosos, excepto gas licuado del petróleo (G.L.P.), para vehículos, a través de equipos fijos (surtidores) que llenan directamente los tanques o cilindros de combustible. Además, pueden incluir facilidades para prestar uno o varios de los siguientes servicios: lubricación, lavado general o de motor, cambio o reparación de llantas, alineación y balanceo, servicio de diagnosticentro, trabajos menores de mantenimiento de motor, venta de llantas, neumáticos, lubricantes, baterías, accesorios y demás servicios afines (Ministerio de Minas y Energía, 1996) (Figura 221).





Figura 221. Estación de Gas Natural Comprimido- GNC, Cali



Fuente: Google Maps (2016). Estación de Combustible Gas Carmilenio Cra. 39 #13C 02

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	513 de 733



5.1.3. MARCO NORMATIVO

En el presente apartado, se detalla la normatividad a nivel nacional y local que demarca los lineamientos para el escenario de riesgo tecnológico.

5.1.3.1. Normativa Nacional

Tabla 139. Normatividad Nacional relacionada con el Riesgo Tecnológico

NORMA	DESCRIPCIÓN
Decreto 2157 del 2017	<p>Establece que el diseño e implementación de los planes de gestión del riesgo es obligatorio para cualquier entidad pública y privada que desarrolle actividades relacionadas con la prestación de servicios públicos o que puedan significar riesgo de desastre para su entorno debido a eventos físicos peligrosos de origen tecnológico. Según esto, su aplicabilidad se debe definir mediante un análisis específico de riesgos, a través del cual se diseñan e implementan las medidas de reducción del riesgo y los planes de emergencia y contingencia que serán de obligatorio cumplimiento.</p> <p>Adicionando, que las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos deberán cumplir con los requisitos planteados por el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 y con la normativa especial vigente, en cuanto a lineamientos técnicos y distancias de aislamiento recomendadas, para la instalación, operación, mantenimiento y desalojo de la infraestructura necesaria de prestación de servicios públicos. Se resalta que, las entidades que desarrollen actividades industriales o de cualquier naturaleza que generen amenazas de origen tecnológico deberán desarrollar los análisis de riesgos considerando la probabilidad de ocurrencia de desastres y deberán desarrollar los respectivos planes de emergencia y contingencia.</p>
CONPES 3868 de 2016	<p>Este documento busca integrar de manera coherente los procesos de gestión del riesgo y las etapas del ciclo de vida de las sustancias químicas para cubrir el amplio espectro de los problemas asociados con su uso, visto desde la óptica de dos objetos de interés: (i) la sustancia química y (ii) las instalaciones donde se usan; al tiempo que se fortalece la articulación y el compromiso de las entidades responsables del proceso de gestión.</p> <p>En este sentido, las acciones propuestas en este documento buscan reducir los efectos adversos a la salud y al ambiente a través de la puesta en marcha de los programas de gestión de sustancias químicas de uso industrial y de prevención de accidente mayor, promovidos por los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio del Trabajo, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y la Unidad Nacional</p>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	514 de 733



	para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y en los que participan otras entidades del Gobierno nacional con competencias en el tema.
	Para lograr este propósito se requiere de la articulación intersectorial en el desarrollo de las acciones y del fortalecimiento de la capacidad institucional para implementar las estrategias de gestión del Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica.
Decreto 1073 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía.
Resolución 90708 de 2013	Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE
Resolución 1770 de 2013	Por la cual se crea y conforma la Comisión Técnica Asesora de Riesgos Tecnológicos CNARIT", muestra la importancia, el deber y la responsabilidad para los diferentes actores, tanto públicos como privados y a quienes se les haya delegado responsabilidad como concesionarios, contratistas, proveedores, entre otros, que potencialmente sean generadores de riesgo tecnológico, de involucrar los procesos de la gestión del riesgo (conocimiento y reducción del riesgo y manejo de desastres), en la planificación, diseño, construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de la infraestructura en proyectos existentes, ampliaciones o proyectos futuros.
Ley 1523 de 2012	En su Artículo 42, establece como una responsabilidad de las entidades públicas y privadas encargadas de la prestación de servicios la elaboración de análisis específicos de riesgo que permitirán el diseño e implementación de las medidas de reducción del riesgo y los planes de emergencia y contingencia. En su Artículo 44 establece que el estado a través de sus órganos de control ejercerá procesos de monitoreo, evaluación y control en la gestión de riesgo de desastre, empleando para tales fines los medios establecidos por la ley, y la sociedad a través de los mecanismos de veeduría ciudadana.]
Ley 1225 de 2008	Por la cual se regulan el funcionamiento y operación de los parques de diversiones, atracciones o dispositivos de entretenimiento, atracciones mecánicas y ciudades de hierro, parques acuáticos, temáticos, ecológicos, centros interactivos, zoológicos y acuarios en todo el territorio nacional y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera
Decreto 321 de 1999	Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas
Resolución 070 de 1998	Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica.
Resolución No. 80505 de 1997	Por la cual se dicta el reglamento técnico al cual debe someterse el almacenamiento, manejo, comercialización mayorista y distribución de Gas Licuado del Petróleo, GLP
NTC 3853 de 1996	Equipo, accesorios, manejo y transporte de GLP (Gas Licuado Petróleo)
Resolución CREG 067 de 1995	Por la cual se establece el Código de Distribución de Gas Combustible por Redes



Ley 143 de 1994	Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, trasmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Resolución 116 de 1998	Reglamenta limitación de suministro de distribuidores y comercializadores.

Fuente: elaborado a partir de la consulta de la normatividad vigente (2022).

A continuación, se relacionan las entidades de orden nacional que en Colombia gestionan el riesgo tecnológico, en el marco de sus competencias, su ámbito de actuación y su jurisdicción.

Tabla 140. Entidades nacionales involucradas en procesos de gestión del riesgo

ENTIDAD	RESPONSABILIDAD
Ministerio de Trabajo	Coordinar y evaluar las políticas y estrategias para enfrentar los riesgos en materia laboral, articulando las acciones que realiza el Estado, con la sociedad, la familia y el individuo. Fijar las directrices para realizar la vigilancia y control de las acciones de prevención de riesgos profesionales en la aplicación de los programas permanentes de salud ocupacional
Ministerio de Vivienda	Diseñar y determinar los mecanismos e instrumentos necesarios para orientar los procesos de desarrollo urbano y territorial en el orden nacional, regional y local, aplicando los principios rectores del ordenamiento territorial. Promover y orientar la incorporación del componente de gestión del riesgo en las políticas, programas y proyectos del sector, en coordinación con las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres –SNGRD.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Diseñar y regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural, en todos los sectores económicos y productivos. Ejercer la inspección y vigilancia sobre las Corporaciones Autónomas Regionales, y ejercer discrecional y selectivamente, cuando las circunstancias lo ameriten, sobre los asuntos asignados a estas corporaciones la evaluación y control preventivo, actual o posterior, de los efectos del deterioro ambiental que puedan presentarse por la ejecución de actividades o proyectos de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	516 de 733



	<p>desarrollo, así como por la exploración, explotación, transporte, beneficio y utilización de los recursos naturales renovables y no renovables, y ordenar al organismo nacional competente para la expedición de licencias ambientales a cargo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la suspensión de los trabajos o actividades cuando a ello hubiese lugar</p>
Ministerio de Salud	<p>Diseñar y formular la política, dirigir, orientar, adoptar y evaluar la ejecución, planes, programas y proyectos del Gobierno Nacional en materia de salud, salud pública, riesgos profesionales, y de control de los riesgos provenientes de enfermedades comunes, ambientales, sanitarias y psicosociales, que afecten a las personas, grupos, familias o comunidades.</p> <p>Formular y evaluar las políticas, planes, programas y proyectos en materia de protección de los usuarios, de promoción y prevención, de aseguramiento en salud y riesgos profesionales, de prestación de servicios y atención primaria, de financiamiento y de sistemas de información, así como los demás componentes del Sistema General de Seguridad Social en Salud.</p> <p>Promover la gestión de riesgo de desastres como una práctica sistemática, con el fin de garantizar la protección de las personas, colectividades y el ambiente, para educar, prevenir, enfrentar y manejar situaciones de urgencia, de emergencia o de desastres, así como aumentar la capacidad de resiliencia y recuperación de las comunidades, aportando a la seguridad sanitaria y al mejoramiento de las condiciones de vida y salud de la población. (Plan sectorial para la gestión del riesgo de desastres).</p>
Ministerio de Minas y Energía	<p>Administrar los recursos naturales no renovables del país asegurando su mejor y mayor utilización; la orientación en el uso y regulación de los mismos, garantizando su abastecimiento y velando por la protección de los recursos naturales del medio ambiente con el fin de garantizar su conservación, restauración y el desarrollo sostenible, de conformidad con los criterios de evaluación, seguimiento y manejo ambiental, señalados por la autoridad ambiental competente.</p> <p>Formular, adoptar, dirigir y coordinar políticas nacionales en materias de minerales, hidrocarburos, biocombustibles, energía eléctrica, uso racional de energía y el desarrollo de fuentes alternas de energía.</p> <p>Expedir los reglamentos del sector para la exploración, explotación, transporte, refinación, distribución, procesamiento, beneficio, comercialización y exportación de recursos naturales no renovables y biocombustibles.</p> <p>Expedir los reglamentos técnicos sobre producción, transporte, distribución y comercialización de energía eléctrica y gas combustible, sus usos y aplicaciones.</p> <p>Formular la política nacional en materia de energía nuclear y de materiales radiactivos.</p>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	517 de 733



Ministerio de Transporte	<p>Formular y adoptar las políticas, planes, programas, proyectos y regulación económica en materia de transporte, tránsito e infraestructura de los modos de transporte carretero, marítimo, fluvial, ferreo y aéreo y la regulación técnica en materia de transporte y tránsito de los modos carretero, marítimo, fluvial y ferreo.</p> <p>Diseñar, formular y adoptar las políticas relacionadas con los servicios de transporte y tránsito, la logística, la seguridad vial y los sistemas inteligentes de transporte.</p> <p>Participar en los asuntos de su competencia, en las acciones orientadas por el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres</p>
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	<p>Verificar la implementación del Plan de Manejo Ambiental, seguimiento y monitoreo, y de contingencia, así como la eficiencia y eficacia de las medidas de manejo implementadas, en los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental o Plan de Manejo Ambiental, durante su construcción, operación, desmantelamiento o abandono.</p>
Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible	<p>Ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como dar cumplida y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por los Ministerio de Ambiente y Vivienda y Desarrollo Territorial.</p> <p>Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente.</p> <p>Fijar en el área de su jurisdicción, los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que puedan afectar el medio ambiente o los recursos naturales renovables y prohibir, restringir o regular la fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias causantes de degradación ambiental.</p> <p>Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades de exploración, explotación, beneficio, transporte, uso y depósito de los recursos naturales no renovables, incluida la actividad portuaria con exclusión de las competencias atribuidas al Ministerio del Medio Ambiente, así como de otras actividades, proyectos o factores que generen o puedan generar deterioro ambiental. Esta función comprende la expedición de la respectiva licencia ambiental.</p>
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD	<p>Dirigir la implementación de la Política de Gestión del Riesgo de Desastres - GRD.</p> <p>Dirigir y coordinar el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres - SNPAD, hacer seguimiento a su funcionamiento y efectuar propuestas para su mejora en los niveles nacional y territorial.</p>

PÁGINA	 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>
518 de 733	



	<p>Impulsar la identificación, análisis, evaluación y monitoreo de las condiciones de riesgo del país.</p> <p>Proponer y articular las políticas, estrategias, planes, programas, proyectos y procedimientos nacionales de gestión del riesgo de desastres, en el marco del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres-SNPAD y actualizar el marco normativo y los instrumentos de gestión del SNPAD.</p> <p>Apoyar la atención de emergencias a nivel nacional oportuna y eficientemente e implementar medidas para su rehabilitación y reconstrucción efectiva, de manera complementaria en situación de calamidad o desastre.</p>
Dirección General Marítima	Como Autoridad Marítima Colombiana se encarga de ejecutar la política del gobierno en esta materia, contando con una estructura que contribuye al fortalecimiento del poder marítimo nacional, velando por la seguridad integral marítima, la protección de la vida humana en el mar, la promoción de las actividades marítimas y el desarrollo científico y tecnológico de la nación.
Departamento Nacional de Planeación	Entidad técnica que impulsa la implantación de una visión estratégica del país en los campos social, económico y ambiental
Dirección Nacional de Bomberos de Colombia	Dirigir, coordinar, regular y acompañar la actividad de los cuerpos de Bomberos oficiales, voluntarios y aeronáuticos del país para la debida implementación de políticas y normatividad tendiente a garantizar la prestación eficiente del servicio público esencial de gestión integral de riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, brindando su máximo desempeño a toda la comunidad acorde a su vocación de servicio, sensibilidad social, entrega y disciplina.
Servicio Geológico Colombiano	<p>Realizar investigaciones y aplicaciones nucleares y radiactivas, caracterización de materiales geológicos, irradiación de materiales, procesamiento seguro de desechos radiactivos y metrología de radiaciones ionizantes, mediante la aplicación de tecnologías nucleares con el fin de aportar al conocimiento geológico y a usuarios de material radiactivo y de tecnología nuclear.</p> <p>Investigar o aplicar tecnologías nucleares con fines pacíficos y garantizar el control en el uso y disposición segura de los materiales nucleares y radiactivos del país.</p> <p>Garantizar la gestión segura del material radiactivo del país mediante la inspección, vigilancia, control y licenciamiento de las operaciones con material radiactivo en el territorio nacional, minimizando los riesgos para la población y el medio ambiente.</p> <p>Revisar los planes de emergencia radiológica y nuclear de los agentes regulados, y orientar y colaborar técnicamente con los organismos encargados de planes de emergencia.</p>
Ministerio de Tecnologías de la Información y	Diseñar la Política Nacional de Seguridad Digital, la cual pretende lograr que el Gobierno Nacional, las organizaciones públicas y privadas, la academia y la sociedad civil en Colombia, hagan un uso masivo y responsable de un entorno digital abierto, seguro y confiable, a través del fortalecimiento de sus

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	519 de 733



las Comunicaciones	capacidades para identificar, gestionar y mitigar los riesgos asociados a las actividades digitales.
Ministerio de Defensa	<p>El Grupo Antiexplosivos Antiterrorista de la Dirección de Investigación Criminal e Interpol (Policía Nacional), es la dependencia del Área de Respuesta Antiterroristas e Incidentes NBQRE, encargada de ejecutar los procedimientos antiexplosivos antiterroristas y la atención de incidentes nucleares, radiactivos, biológicos y químicos e investigación posterior a una explosión.</p> <p>Además, apoya las tareas de seguridad física y protección radiológica del Ministerio de Minas y Energía, mediante programas de capacitación y entrenamiento nacional e internacional en los temas relacionados con el manejo de material NBQRE.</p> <p>Ejecuta las actividades técnicas-operativas contra el terrorismo en la desactivación y destrucción de sustancias explosivas, artefactos explosivos improvisados, pertrechos militares y la atención de incidentes con armas de destrucción masiva, detección de agentes nucleares, radiológicos, biológicos, y químicos, aplicando los procedimientos establecidos, de acuerdo a la normativa vigente y protocolos establecidos</p>
Instituto Colombiano Agropecuario – ICA	Contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, La investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio.
Instituto Nacional de Salud	<p>Operar y fortalecer el sistema de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública, a través de la generación de información epidemiológica, protocolos, lineamientos, conceptos toxicológicos de plaguicidas, evaluaciones de riesgo en salud pública e inocuidad alimentaria y transferencia de conocimiento de manera oportuna, pertinente, fiable y clara, promoviendo la capacidad técnica y operativa de los usuarios del Sistema Nacional de Vigilancia (Sivigila).</p> <p>De manera permanente vigila y analiza los riesgos potenciales para la salud de la población mediante diversas estrategias, (Red Nacional de Laboratorios y Sistema de vigilancia, Sivigila), que le permiten detectar oportunamente eventos emergentes y desencadenar la respuesta del sector y del país</p>

Fuente: Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (2017)

5.1.3.2. Normativa Local

Relacionada con el Riesgo tecnológico de tipo no complejo

El ordenamiento normativo y acatamiento del Decreto 0137 de 2019 y el Acuerdo 0450 de 2018, establece como obligatoriedad la revisión general de los sistemas de transporte

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	520 de 733



vertical en edificaciones y puertas eléctricas en Santiago de Cali. Este marco normativo establece la forma sistemática de actuación, para la realización de las inspecciones previstas por la normatividad vigente, a fin de comprobar las condiciones de seguridad de los sistemas de transporte vertical y disminuyendo a su vez el riesgo de accidentes en ascensores, escaleras mecánicas, rampas eléctricas, plataformas, elevadores, puertas eléctricas y similares que estén al servicio público y privado.

En el Artículo 5- Parágrafo 1, se establece que la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencia y Desastres (SGRED), informará a la Secretaría de Seguridad y Justicia, sobre los sistemas de transporte vertical y puertas eléctricas que constituyen un riesgo para los usuarios, quienes iniciarán un proceso de investigación con el fin de garantizar medidas necesarias y pertinentes para salvaguardar la seguridad y vida de la población beneficiaria del servicio.

La Secretaría de Seguridad y Justicia, para los fines de investigación, inspección y en cumplimiento de sus funciones, deberá avocar a la Ley 1801 del 2016 “por la cual se expide el código nacional de policía y convivencia”. Consagrado en su título III “*del derecho de las personas a su seguridad y sus bienes*” Capítulo I “*vida e integridad de las personas*”, donde se menciona en el Artículo 27 que los comportamientos que ponen en riesgo la vida e integridad de las personas son contrarios a la convivencia.

El Artículo 5 del Decreto 0137 del 2019, señala que la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencia y Desastres (SGRED) o quien haga sus veces, en atención a lo establecido en las funciones de la Subsecretaría para el Conocimiento y Reducción del Riesgo y quien haga sus veces, actuará de conformidad a lo establecido en el Acuerdo 0450 de 2018, siguiendo los lineamientos con la finalidad de realizar la verificación de los requisitos a las edificaciones que cumplen con sistemas de transportes verticales y puertas eléctricas.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	521 de 733



Los requisitos que se deben cumplir según el Acuerdo 0450 del 2018, en su Artículo 2, parágrafo 2 son los siguientes: es obligación de los propietarios y/o administradores de sistemas de transporte vertical en edificaciones, exhibir para el usuario la certificación de revisión general obligatoria anual. Dicha certificación debe cumplir con las especificaciones de la Norma Técnica Colombiana (NTC) donde se menciona que dicho cartel debe contener señalética para personas con discapacidad. y en los términos del Parágrafo 2 del Artículo 3 del acuerdo. En caso de que la entidad certificadora encuentre inconformidades con el sistema de transporte vertical nuevo, le corresponde al instalador y/o fabricante subsanar dichas inconformidades. En ningún caso se podrá realizar la entrega de un transporte vertical sin la certificación requerida anteriormente.

Así mismo, el Artículo 6 determina que la Secretaría de Seguridad y Justicia y quien haga sus veces, conocerán los informes remitidos por parte de la Subsecretaría para el Conocimiento y Reducción del Riesgo o quien haga sus veces, sobre los sistemas de transporte vertical y puertas eléctricas que constituyan un riesgo para los usuarios en los términos de lo señalado en el Artículo 5, una vez adelantado el procedimiento administrativo establecido, actuará como organismo de conformidad con su estructura.



Relacionada con el riesgo tecnológico de tipo complejo

A nivel local se trabaja bajo los lineamientos establecidos por la ley 1575 de 2012, el Decreto 1073 de 2015, Decreto 2157 del 2017 y la Resolución 40198 de 2021.

La Ley 1575 de 2017 que establece la ley general de los Bomberos de Colombia en su artículo 42 establece que los cuerpos de bomberos son los órganos competentes para la realización de las labores de inspecciones y revisiones técnicas en prevención de incendios y seguridad humana en edificaciones públicas, privadas y particularmente en

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 522 de 733
--	------------------------------	----------------------



los establecimientos públicos de comercio e industriales, e informarán a la entidad competente el cumplimiento de las normas de seguridad en general. De igual manera, para la realización de eventos masivos y/o pirotécnicos, harán cumplir toda la normatividad vigente en cuanto a la gestión integral del riesgo contra incendio y calamidades conexas. El Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali es la entidad que debe expedir los certificados de seguridad de las Estaciones de Servicio de la ciudad, una vez realizada la debida inspección anual.

El Decreto 1073 de 2015 por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía establece los requisitos, obligaciones y el régimen sancionatorio, aplicables a los agentes de la cadena de distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, excepto GLP: refinador, importador, almacenador, distribuidor mayorista, transportador, distribuidor minorista (a través de una estación de servicio) y gran consumidor, especialmente sobre requisitos relacionados con las áreas críticas de las estaciones de servicio que representan un mayor riesgo de ocurrencia de siniestro, tales como islas de abastecimiento de combustibles, ubicación de tanques de almacenamiento de éstos, puntos de desfogue y acumulación de gases y áreas en las que se generen potenciales riesgos. Se basa también en lo establecido para las normas ICONTEC y la Asociación Nacional de Protección contra Incendios de los Estados Unidos de Norteamérica por sus siglas en inglés NFPA (NFPA 77: Electricidad Estática, NFPA 11: Sistemas de Espuma de Expansión Baja y de Agentes Combinados, NFPA 70: Código Eléctrico Nacional, NFPA 30: Código de Líquidos Combustibles e Inflamables, NFPA 30A: Código para Estaciones de Servicio)

La Resolución 40198 de 2021 que modifica la Resolución 40408 del 24 de diciembre de 2020, cuyo objeto es establecer los requisitos que deben cumplir las plantas de abastecimiento, estaciones de servicio, grandes consumidores con instalación fija y tanques estacionarios en instalaciones del consumidor final, que sean nuevas o

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 523 de 733
--	------------------------------	----------------------



existentes, que almacenen biocombustibles, crudos y/o combustibles líquidos derivados del petróleo y mezclas de los mismos con biocombustibles, excepto GLP, con el fin de mejorar la calidad en la prestación del servicio y brindar seguridad a las personas, los bienes y el ambiente.

5.1.4. ANTECENTES DE EVENTOS DE RIESGO TECNOLÓGICO

En Colombia los accidentes de riesgo tecnológico son mayormente ocasionados por la operación de instalaciones industriales o tecnologías de desarrollo implementadas, además, de múltiples elementos vinculados a equipamientos técnicos, químicos u obras civiles. En la ciudad de Santiago de Cali, los accidentes tecnológicos que han resaltado son aquellos relacionados con explosiones e incendios causados por agentes químicos y combustibles; también, por problemas en edificaciones y centros comerciales en cuanto a los sistemas de transporte vertical y accidentes automovilísticos.

Por lo general, en estos eventos se presentan fallas en la operación, daños externos ocasionados por fenómenos naturales, daños voluntarios o involuntarios, entre otros, que han generado situaciones de emergencia reportadas en plataformas de información tanto a nivel local, como nacional. A continuación, se relacionan las emergencias atendidas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali en relación con el riesgo tecnológico entre el año 2018 y 2023 (marzo 07).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	524 de 733



Tabla 141. Incidentes relacionados con Riesgo Tecnológico de 2018 a 2023 (marzo 07) atendidos por el BCBVC

No .	Incidente	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023 (marzo 07)	TOTAL
1	Accidente automovilístico	662	866	703	78	849	225	3383
2	Caídas de árboles, postes de energía y otros	313	542	521	720	558	89	2743
3	Incendio Estructural	571	524	442	496	497	101	2631
4	Fuga de Gas Natural Comprimido - GNC	352	460	526	529	549	98	2514
5	Incendio eléctrico en vía pública	199	373	368	376	511	92	1919
6	Derrames de líquidos inflamables y combustibles en vía pública	19	143	191	213	849	50	1465
7	Incendio vehicular (particular, pasajeros, de carga, acuático)	209	205	177	225	217	38	1071
8	Línea eléctrica caída	0	0	0	87	142	32	261
9	Fuga de Gas Liquefied de Petróleo - GLP	38	49	31	25	107	8	258
10	Colapsos en estructura	54	81	35	18	17	3	208
11	Rescate de personas de elevador atascado	0	0	0	59	78	12	149
12	Incidentes con materiales peligrosos HAZMAT	26	20	21	18	14	2	101
13	Incendio de basuras en una estructura sin daño por llama	0	0	0	31	14	7	52
14	Electrocución o posible electrocución	0	0	0	15	10	2	27
15	Problemas con equipos eléctricos	0	0	0	14	11	1	26
16	Ruptura o sobrecalentamiento por sobrepresión	0	0	0	6	3	1	10
17	Sobrecarga o mal funcionamiento de incinerador	0	0	0	2	6	1	9
Acumulado de incidentes		2443	3263	3015	2912	4432	762	16827

Fuente: Estadísticas de Emergencias BCBVC. Consultado el 09 de marzo de 2023. Disponible en

<https://bomberoscali.org/estadisticas-de-emergencia/>

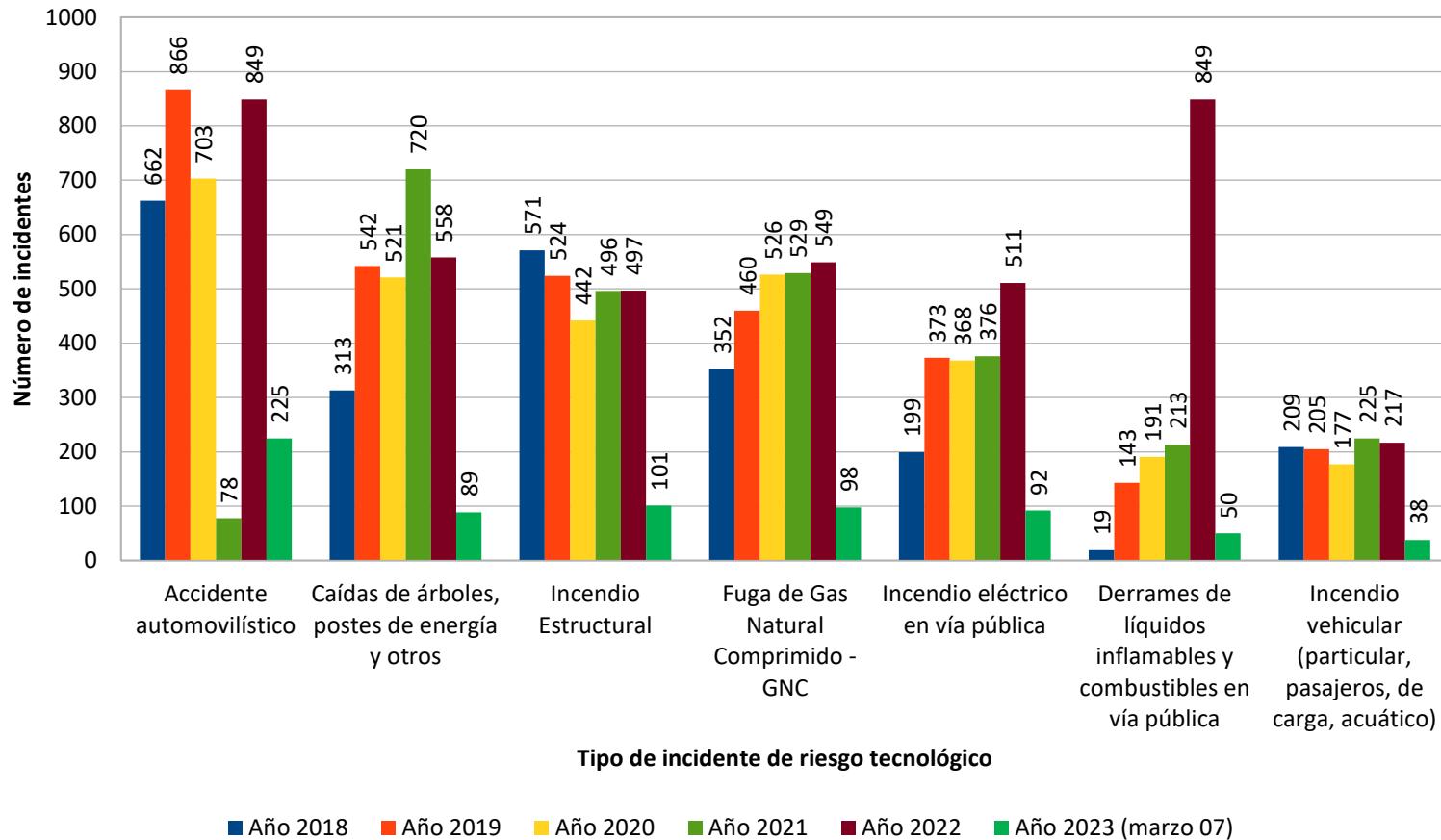


De la tabla anterior, se deduce que en Santiago de Cali se han presentado alrededor de 16.827 eventos registrados relacionados con riesgo tecnológico entre el 2018 a marzo de 2023, de los cuales los eventos con mayor ocurrencia han sido accidente automovilístico con un 20,10%, caídas de árboles, postes de energía y otros con el 16,3%, incendio estructural 15,6%, fugas de gas natural comprimido – GNC 14,9%, incendio eléctrico en vía pública 11,4%, derrames de líquidos inflamables y combustibles en vía pública 8,7% e incendio vehicular (particular, pasajeros, de carga, acuático) con el 6,4% (Figura 222)





Figura 222. Número de incidentes de riesgo tecnológico de mayor ocurrencia por año.



Fuente: elaboración propia (2023)



5.1.5. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO TECNOLÓGICO

Para la caracterización de los escenarios de riesgo de tipo tecnológico en el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) de Santiago de Cali, se tomó como referencia el trabajo que realizan a diario los equipos de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres (SGRED) para la verificación de los sistemas de transporte vertical, puertas eléctricas y estaciones de servicio, guiándose por todos los lineamientos y directrices que estos deben cumplir para obtener la certificación necesaria.

5.1.5.1. Riesgo Tecnológico No Complejo (Transporte Vertical)

Para la verificación de los sistemas de transporte vertical y las puertas eléctricas, el equipo de transporte vertical de SGRED realiza visitas periódicamente a centros comerciales, clínicas y hospitales, universidades, unidades residenciales, hoteles y todas las propiedades que cuenten con sistemas de transporte vertical (Figura 223).

Para ello, se tiene en cuenta un formato de visita estipulado, mediante el cual se verifica que estas edificaciones cumplan con todas las certificaciones correspondientes para el uso y mantenimiento de estos sistemas. Este formato contiene lo siguiente:

1. **Fecha, hora y lugar** en el que se realiza la verificación.
2. **Datos del personal:** en este ítem van todos los datos (teléfono e identificación), de la persona encargada, tanto como del representante legal, como del administrador y de la persona que recibe la visita.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 528 de 733
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		



3. Identificación del tipo de sistema: se colocan los tipos de sistemas de transporte vertical con los que cuenta la edificación y que harán parte de la revisión. Aquí se debe tomar el registro de la cantidad de sistemas presentes y a simple vista las observaciones hechas.

Figura 223. Visita de verificación a sistema de transporte vertical Equipo SGRED - Unidad residencial San Lorenzo



Fuente: elaboración propia (2022).

4. Criterios de evaluación: se registra si el inmueble cumple o no con los criterios de verificación. Algunos de ellos son:

- Sí el inmueble cuenta o no con el certificado de inspección del medio de transporte en un lugar visible al público. El certificado debe ser expedido por una persona natural o jurídica y acreditado por la ONAC.
- Sí el inmueble cuenta o no con el cronograma anual de mantenimiento en cada tipo de sistema que disponga.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	529 de 733



- Sí el inmueble cuenta o no con soportes de información en cuanto al informe técnico de estado, mantenimiento y evaluaciones realizadas al tipo de sistema.
- Sí el inmueble cuenta o no con instrucciones de uso, precauciones y advertencias en un lugar visible al público.
- En el caso de las escaleras eléctricas, bandas mecánicas y andenes móviles, sí el inmueble cuenta o no con letreros de precaución y prevención de acuerdo con la Normativa Técnica Colombiana.
- En los sistemas de transporte vertical con puertas eléctricas, sí el inmueble cuenta o no con el interruptor de arranque y parada de emergencia y si este funciona adecuadamente.
- Sí el inmueble cuenta o no con una estación de emergencia en la zona contigua.
- Si el inmueble cuenta o no con los protocolos y procedimientos específicos para atender los accidentes o incidentes que se presenten con el uso de transporte vertical o puertas eléctricas.
- Sí el inmueble cuenta o no con los protocolos, procedimientos y equipos específicos que incluya el aislamiento, señalamiento e indicación de las rutas alternas que se puedan tomar mientras las operaciones de mantenimiento y verificación de los sistemas de transporte vertical y las puertas eléctricas.

5. Observaciones generales: para finalizar, el encargado de hacer la revisión estipula textualmente las observaciones realizadas en cuanto al estado y/o manejo que se le esté brindando a estos sistemas de transporte vertical.

6. Firmas: este ítem es de gran importancia, pues debe firmar tanto el encargado de realizar la visita como quien la recibe, acto que le da veracidad y validez al formato de verificación.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		530 de 733



Empresas certificadoras: para el debido seguimiento, inspección y verificación de los sistemas de transporte vertical de acuerdo con la normatividad legal vigente, es indispensable contar con una serie de empresas acreditadas por la ONAC que se encarguen de brindar la certificación correspondiente (Tabla 142).

Tabla 142. Empresas certificadoras en los Sistema de Transporte Vertical

No.	NOMBRE EMPRESA
1	Asik S.A.S
2	Compañía andina de inspección y certificación S.A-ACERT
3	CERTINET S.A.S
4	Eca inventaria y consultoría colombiana S.A.S- ECA
5	AAA ENERGY S.A.S
6	SERVIMETERS S.A
7	Organismos de inspecciones técnicas colombiana S.A.S
8	SGS Colombia S.A.S

Fuente: elaboración propia

5.1.5.2. Riesgo Tecnológico Complejo (Estaciones de Servicio)

Para la inspección de las estaciones de servicio responsables del abastecimiento de combustible automotriz en Santiago de Cali, el equipo de trabajo de riesgo tecnológico complejo de SGRED realiza visitas para verificar el cumplimiento de requisitos según la normatividad estipulada en la Ley 1575 de 2012, el Decreto 1073 de 2015, Decreto 2157 del 2017 y la Resolución 40198 de 2021 (Figura 224).



Figura 224. Visita de inspección riesgo tecnológico complejo equipo SGRED.



Fuente: elaboración propia (2022). Estación de servicio Valle del Lili Primax

El personal encargado de la visita debe gestionar los campos del formato MEDE 01.04.02.18.P02.F02 (**VISITA DE VERIFICACIÓN DE CONDICIONES DE RIESGO DE ORIGEN TECNOLÓGICO COMPLEJO**), el cual contiene lo siguiente:

- 1. Fecha y hora** en la que se realizará la verificación.
- 2. Datos generales del personal:** en este ítem van todos los datos (teléfono e identificación) de la persona encargada, tanto como del representante legal, como del administrador o de quien recibe la visita. El propósito de la visita (operativo, seguimiento o solicitud) y los datos de la empresa encargada de prestar el servicio de abastecimiento de combustible.
- 3. Datos de Ubicación:** se disponen los datos de localización del establecimiento (dirección, vereda, corregimiento, vías principales, etc.) con sus correspondientes coordenadas; además, se registra la fuente de riesgo según la actividad realizada (comercial, de servicios o industriales).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	532 de 733



4. **Tipo de combustible:** este ítem aplica para las estaciones de servicio, aquí se especifica si manejan gasolina corriente, gasolina extra, diesel (ACPM) o gas natural vehicular (GNV).
5. **Características del riesgo tecnológico complejo:** se registra el tipo de riesgo tecnológico que se puede presentar en estos establecimientos (mecánico, químico, eléctrico, térmico, entre otros).
6. **Lista de chequeo:** en este ítem se registra si el inmueble cumple o no, o no aplica con los criterios. Algunos de ellos son:
 - **Extintores:** se registra si el inmueble cumple con la cantidad de extintores por área y servicio según la normatividad. Se verifica si estos cumplen con la distancia correspondiente entre ellos, los requisitos en cuanto altura, tamaño y señalizaciones e instrucciones adecuadas.
 - **Señalización:** se registra si el inmueble cumple con la señalización adecuada de entrada y salida vehicular, puntos de encuentro, rutas de evacuación, precauciones, riesgos, y si estas son visibles y cumplen con los requisitos según la normatividad en cuanto a su tamaño y colores.
 - **Salidas:** se registra si el inmueble cumple con el número de salidas correspondientes en cuanto al tamaño del lote, si los medios de ingreso están libres y sin obstáculos, si cuenta con escaleras y/o rampas y si estas cumplen con los requisitos pertinentes de acuerdo con su altura y dimensiones.
 - **Sistema de protección contra incendios:** se registra en caso de que aplique, si el inmueble cuenta con rociadores automáticos, con sistemas de protección contra incendios, si las válvulas del sistema se encuentran marcadas con la señalización adecuada y cuenta con la prueba anual de funcionamiento aprobada y vigente.
 - **Sistema de detección y alarma:** se registra si aplica, si el inmueble cuenta con detección de alarma, detectores de humo, si los pulsadores manuales

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	533 de 733



están ubicados adecuadamente y si el establecimiento cuenta con el reporte de ensayo y mantenimiento de estos sistemas.

- **Plan de Gestión de Riesgo de Desastres:** se registra si el inmueble cuenta con Plan de Gestión del Riesgo de Desastres, formulado, implementado y socializado según el Decreto 2157 de 2017. También, se verifica si el establecimiento cuenta el Plan de Emergencias y Contingencias - PEC, con Brigada de emergencia debidamente conformada y capacitada, con las evidencias de la realización de simulacros anuales, certificados de capacitación del personal en extintores, primeros auxilios, manejo de derrames de hidrocarburos, con el certificado de seguridad vigente, emitido por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali y con botiquín, férula espinal larga (F.E.L) con sus accesorios y/o áreas de enfermería.
 - **Otras disposiciones de acuerdo con la resolución 40198 de 2021 - (REGLAMENTO TÉCNICO ESTACIONES DE SERVICIO AUTOMOTRIZ):** Se registra si el inmueble cuenta todos los certificados vigentes solicitados, en cuanto a mantenimiento de máquinas, personal capacitado en relación a las actividades del servicio, el certificado sobre la seguridad de las instalaciones eléctricas. Si cuenta con avisos o pictogramas con instrucciones o prohibiciones en área almacenamiento y área de abastecimiento: no fumar, apagar dispositivos electrónicos y si los tanques cuentan con protección contra impactos de un vehículo mediante barreras de choque.
7. **Intervención de otras dependencias:** este espacio se llena dependiendo del motivo de la visita.
8. **Observaciones generales y recomendaciones:** para finalizar, el encargado de hacer la revisión estipula textualmente las observaciones realizadas en el transcurso de la visita de verificación y realiza las recomendaciones sobre los





canales, líneas de atención, los decretos y leyes que establecen la prestación del servicio.

- 9. Firmas:** este ítem es de gran importancia, pues debe firmar tanto el encargado de realizar la visita como quien la recibe, acto que le da veracidad y validez al formato de verificación.

Cabe resaltar que, en muchas ocasiones el equipo SGRED encargado de la verificación e inspección de las EDS ha contado con dificultades tanto técnicas, logísticas como institucionales, entre las cuales se destacan: la falta de legislación municipal o distrital al respecto, el difícil acceso a algunas áreas por temas relacionados con la seguridad, el transporte y la falta de interés y empatía de algunas personas que atienden la visita.

5.1.5.3. Matriz de caracterización del escenario de Riesgo Tecnológico

Con el fin de caracterizar el escenario de riesgo tecnológico no complejo y complejo, y de consolidar la información, registro y almacenamiento de los datos de las visitas de inspección y verificación de los sistemas de transporte vertical y las estaciones de servicio, se implementó una matriz de caracterización general como una herramienta que permite presentar de manera sintetizada los reportes de cada visita realizada durante los años 2020, 2021 y 2022 por los equipos de riesgo tecnológico de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres de Santiago de Cali (SGRED).

Para la caracterización del riesgo tecnológico no complejo, la matriz contiene aspectos como: fecha, localización (latitud y longitud), barrio, comuna, nombre de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		535 de 733



la edificación o inmueble, uso del suelo, dirección, tipo de sistemas (ascensores, escaleras mecánicas, rampas eléctricas, plataformas, montacargas y similares), información en cuanto al cumplimiento de los requerimientos, estado de certificación, población impactada y observaciones realizadas durante las visitas de inspección (Anexo 10). La matriz se consolida desde el año 2020 hasta finales del 2022.

Para la caracterización del riesgo tecnológico complejo la matriz contiene aspectos como: fecha, número de visitas realizadas durante el año, datos de ubicación, nombre del establecimiento, tipo de riesgo, información relacionada con el cumplimiento de requisitos, estado de certificación y observaciones realizadas durante las visitas de inspección (Anexo 11).

Esta información nos permite identificar la cantidad de edificaciones e inmuebles que cumplen con los protocolos, precauciones y certificación pertinente para el funcionamiento de los sistemas de transporte vertical y para la prestación de servicios de abastecimiento y comercialización de combustibles, para así, poder realizar un análisis a nivel de ciudad en cuanto al cumplimiento e incumplimiento de la normatividad legal y el uso adecuado de estos sistemas.





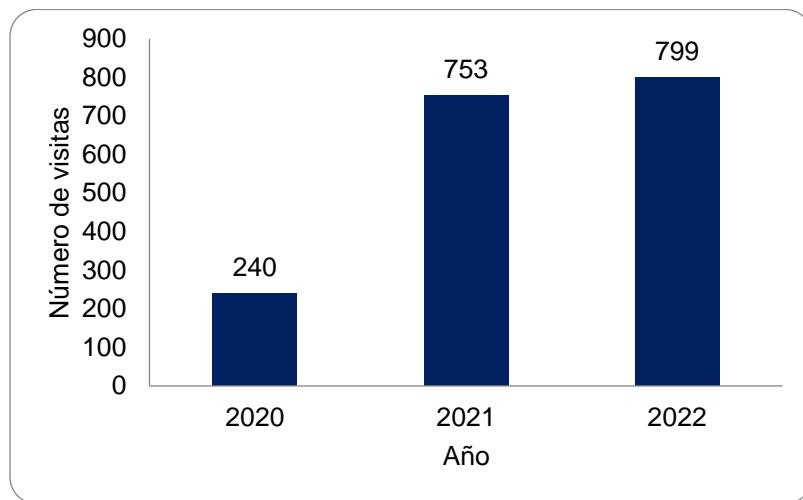
5.1.6. ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO TECNOLÓGICO

5.1.6.1. Riesgo Tecnológico No Complejo (Sistemas de Transporte Vertical)

Para la caracterización del escenario de riesgo tecnológico no complejo se hace el análisis descriptivo de la información contenida en la matriz de caracterización, con el fin de interpretar e ilustrar los resultados obtenidos en cuanto al uso, verificación y certificación de los sistemas de transporte vertical.

En la Figura 225 se puede observar la gran diferencia en cuanto al número de visitas e inspecciones realizadas durante los años 2020, 2021 y 2022 a inmuebles y edificaciones (residenciales, comerciales y de servicios). En el año 2020 se realizaron un total de 240 visitas de verificación, en el año 2021 se duplicó en respecto al año anterior, con un total de 753 visitas, y para el 2022 esta cifra aumentó sólo un 6% con 799 visitas de inspección realizadas (a la fecha de corte para el análisis).

Figura 225. Número de visitas de verificación de riesgo tecnológico no complejo por año.



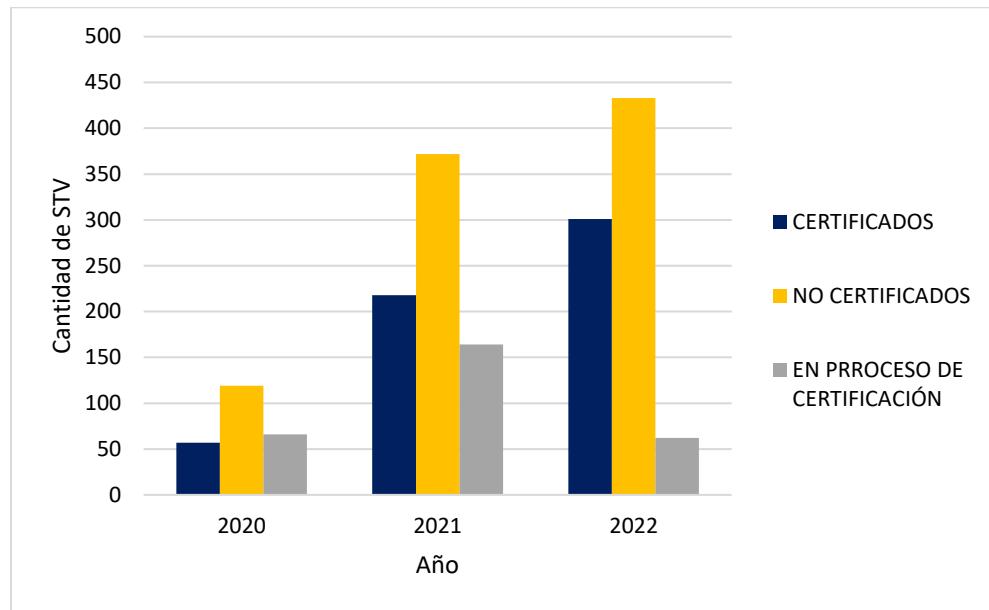
Fuente: elaboración propia (2023).

El aumento en la cantidad de visitas de verificación realizadas puede dar cuenta de los esfuerzos en fortalecer las capacidades de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres de Santiago de Cali que se llevan a cabo para atender este tipo de escenarios de riesgo.

En la Figura 226 se puede observar la comparación en cuanto al estado de certificación de los sistemas de transporte vertical inspeccionados en las diferentes edificaciones e inmuebles por año. Se identifica que para el año 2020 se encontraban 57 sistemas con la certificación correspondiente, 119 sin ella y 67 restante en proceso de certificación, teniendo de manera general un bajo porcentaje de cumplimiento.



Figura 226. Estado de certificación de los sistemas de transporte vertical durante los años 2020, 2021 y 2022.



Fuente: elaboración propia (2023).

Para el siguiente año, se obtuvieron 218 sistemas con la certificación correspondiente, 372 sin ella y 197 en proceso de conseguirla, aumentando el porcentaje de sistemas certificados, pero a su vez, aumentando aún más que el año anterior, aquellos que no cuentan con ella. Por último, se evidencia que para el año 2022 se incrementó la cantidad de sistemas certificados equivaliendo a un total de 301; sin embargo, también se observó un incremento mayor a los dos años anteriores en cuanto a la cantidad de sistemas sin la verificación correspondiente, equivaliendo a un total de 433, sin contar que para este año solo se obtuvieron 62 certificaciones en proceso.

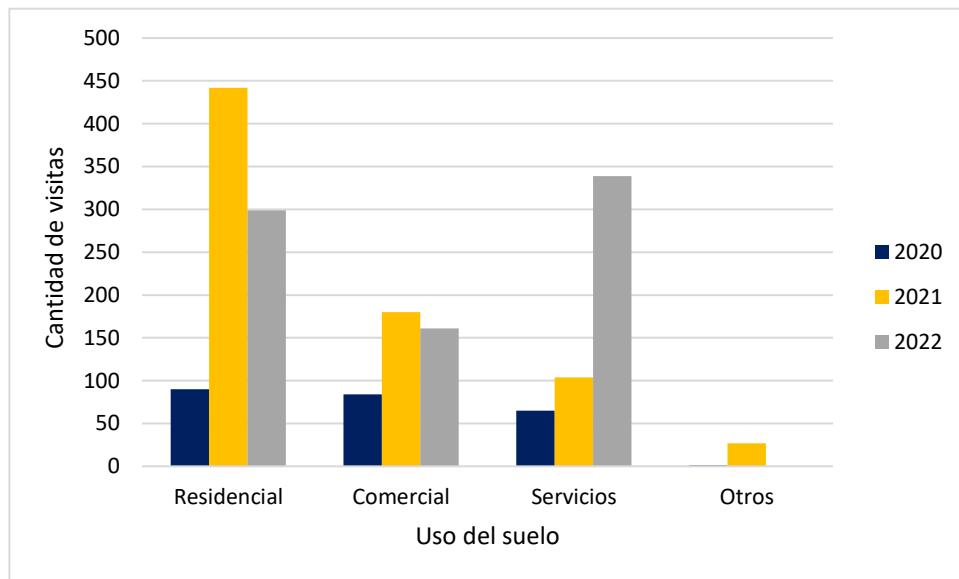
La anterior situación descrita puede estar relacionada que, al aumentar el número de visitas de verificación, se logran diagnosticar en mayor medida los casos en donde no hay un cumplimiento de los requisitos establecidos.





En la Figura 227 se pueden observar la cantidad y los tipos de edificaciones e inmuebles a los que se les realizó la respectiva visita de inspección durante los años 2020, 2021 y 2022. Dependiendo del tipo de inmueble visitado (residenciales, comerciales o de servicio) se realizó una comparación para identificar, cual es el tipo de uso de suelo con la mayor cantidad de visitas de inspección durante el transcurso de los años.

Figura 227. Cantidad y tipos de edificaciones visitadas durante los años 2020, 2021 y 2022 por parte del equipo SGRED.



Fuente: elaboración propia (2023)

De manera general, se puede observar que el mayor número de visitas se realizó para edificaciones residenciales, siendo el año 2021 el que tiene una mayor frecuencia para este tipo de uso. Seguidamente, se encuentran las edificaciones destinadas a la prestación de servicios, el cual, para el año 2022 posee la mayor cantidad de registros. Posteriormente, se encuentran las de carácter comercial y en menor proporción otros tipos de uso.



Para obtener un análisis más a fondo de las visitas de inspección y verificación realizadas durante los años 2020, 2021 y 2022, se realizó la clasificación de los tipos de sistemas de transporte vertical que fueron revisados e inspeccionados con el fin de detectar el tipo de sistema más utilizado en las edificaciones de la ciudad.

El estudio realizado permitió identificar que, el sistema de transporte vertical más utilizado en la ciudad y por lo tanto recibe de manera más frecuente visitas de inspección, son los ascensores, teniendo así un registro de 708 ascensores visitados en el 2020, 1778 ascensores en el 2021 y 1055 ascensor en el 2022.

En segundo puesto se encuentran las puertas mecánicas, teniendo un registro de 144 escaleras inspeccionadas en el año 2020, 202 en el año 2021 y 334 escaleras visitadas en el 2022.

En tercer puesto se encuentran las escaleras mecánicas, teniendo un registro de 65 visitas realizadas en 2020, un creciente número de visitas en el 2021 con un registro de 183 visitas y con tan solo 84 visitas en el año 2022.

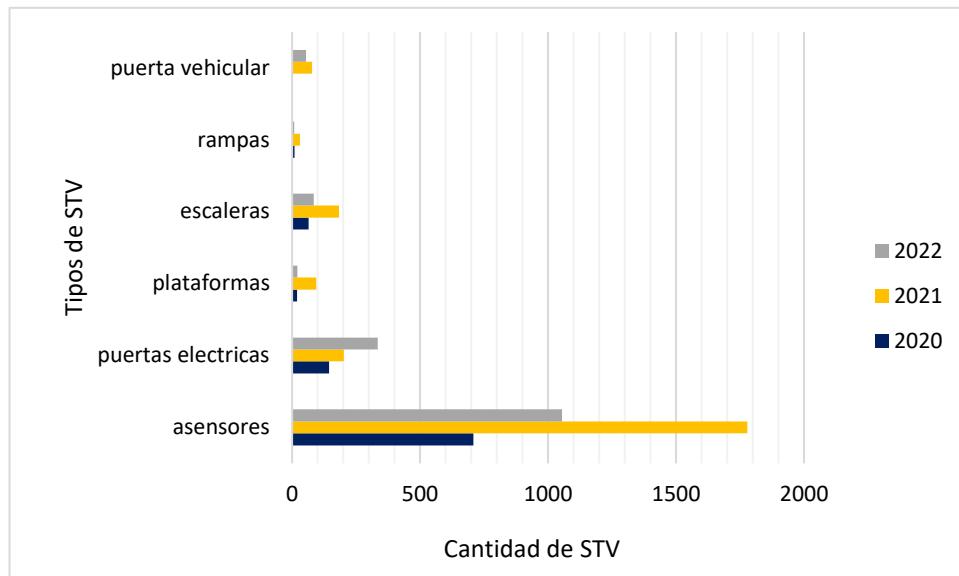
En cuarto lugar, están las plataformas, las cuales tienen un registro de 20 inspeccionadas en el año 2020, 94 visitas para las 2021 y 20 visitas para el año 2022 en la ciudad. Por último, tenemos las puertas vehiculares y las rampas eléctricas, teniendo un registro de 0 puertas y 9 rampas para el año 2020, 78 puertas y 31 rampas para el año 2021, y 55 puertas y 8 rampas visitadas para el año 2022.

En la Figura 228 se observa la distribución de los tipos de sistemas de transporte vertical para cada año analizado.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	541 de 733



Figura 228. Tipos de sistemas de transporte vertical visitados durante los años 2020, 2021 y 2022.



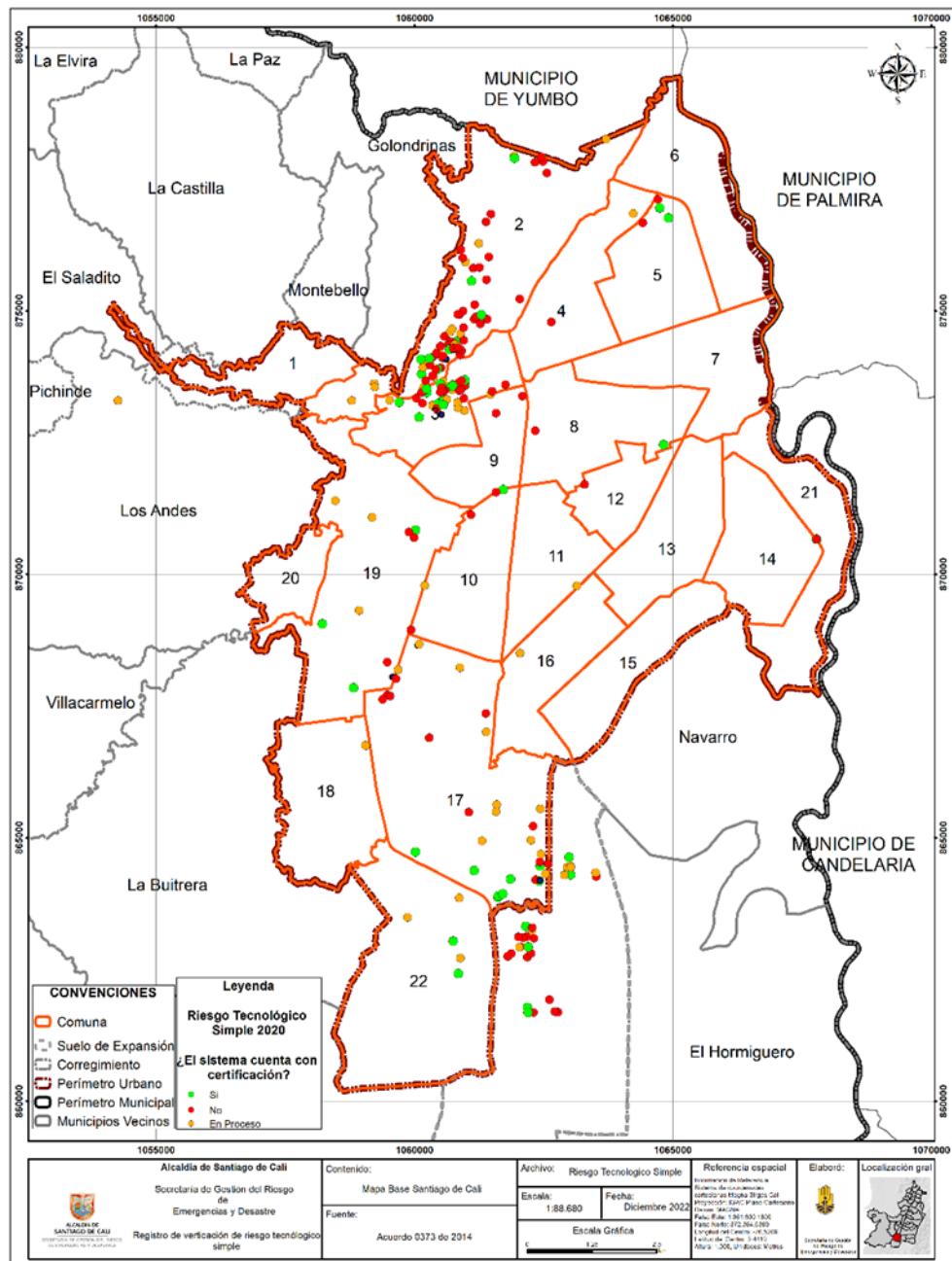
Fuente: elaboración propia (2023)

En la Figura 229, Figura 230 y Figura 231 se presenta la distribución espacial de las visitas de verificación realizadas a los sistemas de transporte vertical de Santiago de Cali. Se logra evidenciar como a través de los años aumenta el número de visitas y se presentan variaciones en el nivel de cumplimiento de las certificaciones requeridas.

En la cartografía se observa una concentración de las visitas principalmente hacia el noroeste de la ciudad de Cali, evidenciado que es necesario intervenir en mayor medida la zona suroriental de la ciudad, la cual corresponde a la zona de expansión y donde en la actualidad se está dando el mayor desarrollo urbanístico, con conjuntos residenciales que cuentan con sistemas de transporte vertical.



Figura 229. Distribución espacial de las visitas de verificación de los sistemas de transporte vertical realizadas por SGRED para el año 2020

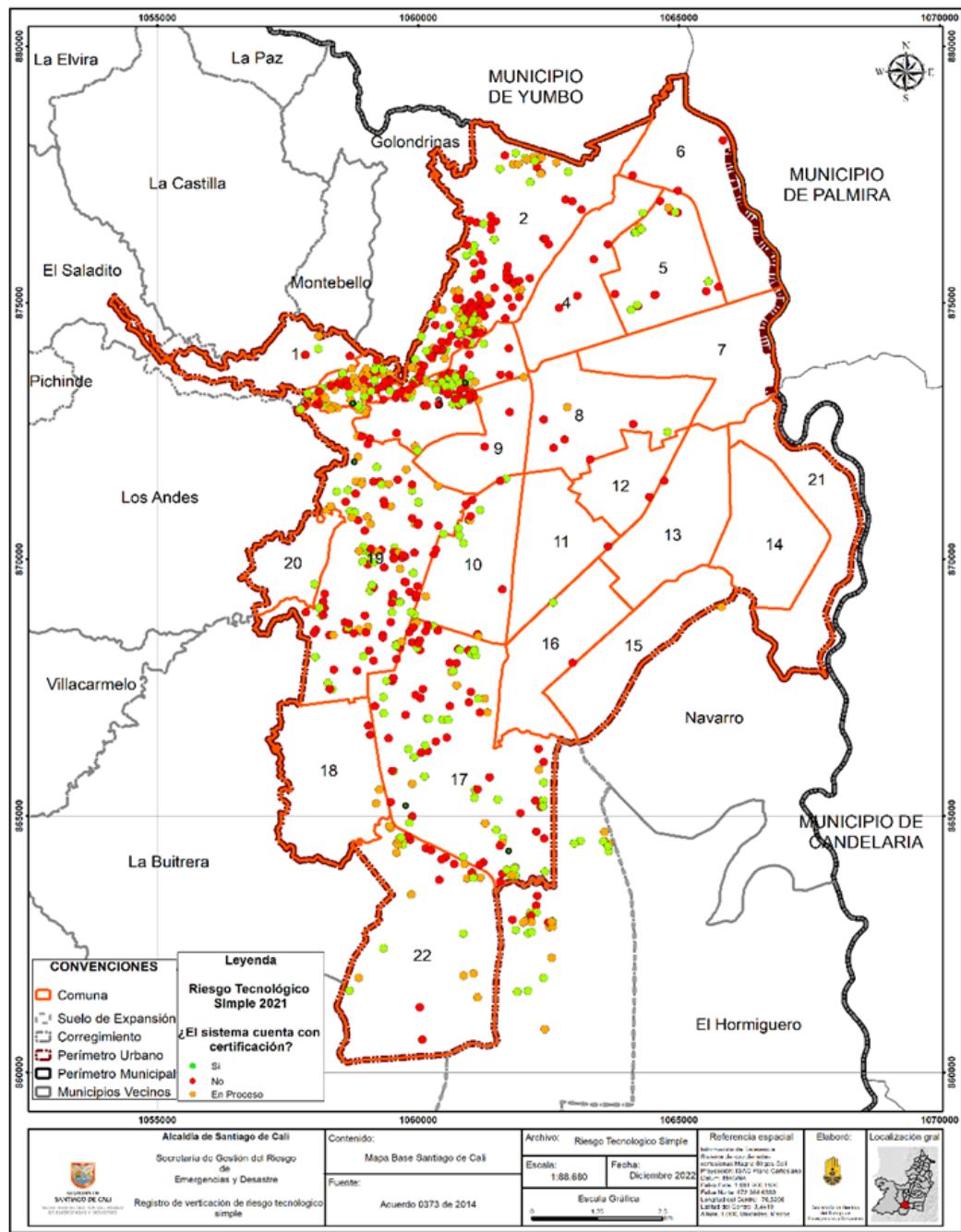


Fuente: elaboración propia (2023)



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

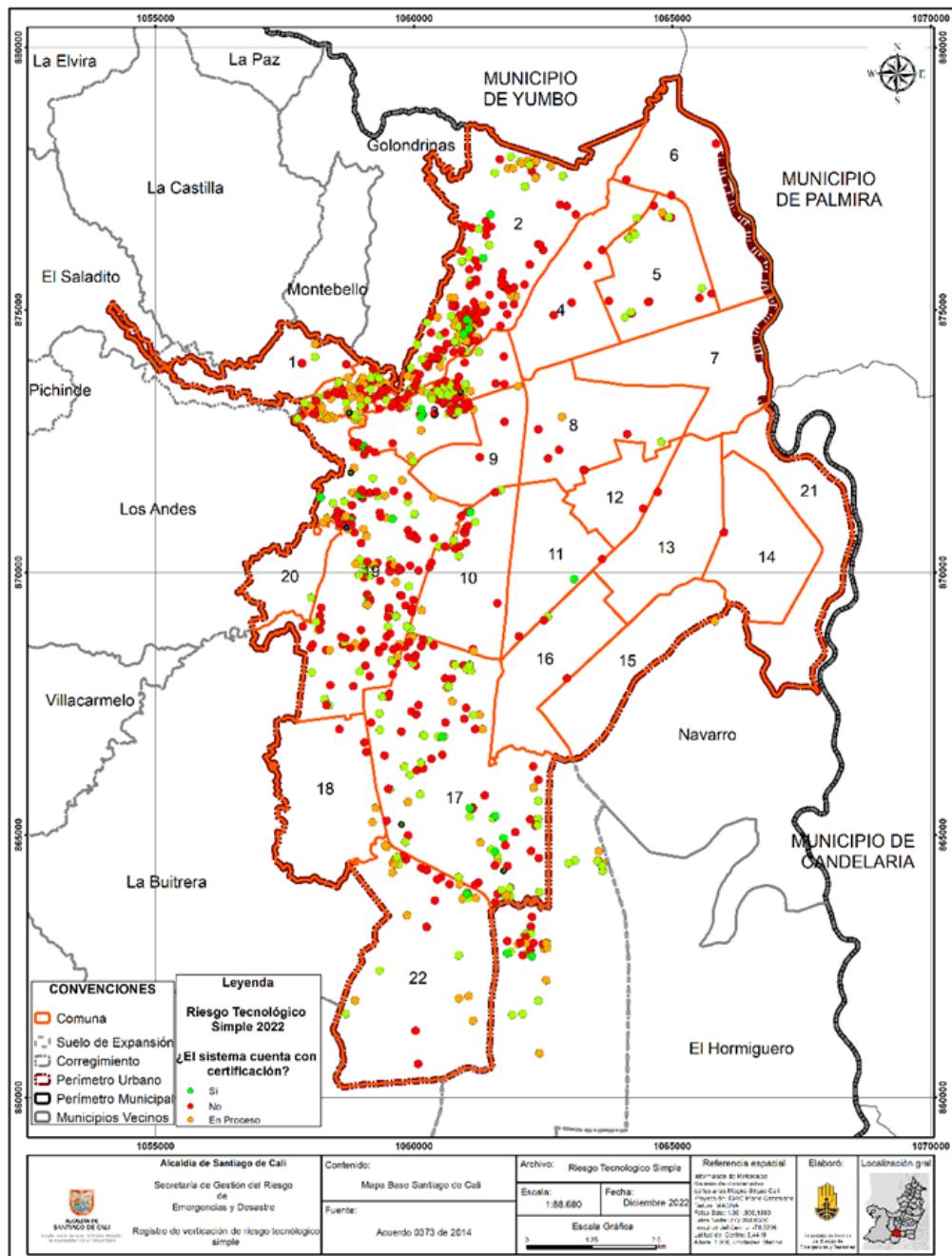
Figura 230. Distribución espacial de las visitas de verificación de los sistemas de transporte vertical realizadas por SGRED para el año 2021



Fuente: elaboración propia (2023).



Figura 231. Distribución espacial de las visitas de verificación de los sistemas de transporte vertical realizadas por SGRED para el año 2022



Fuente: elaboración propia (2023)

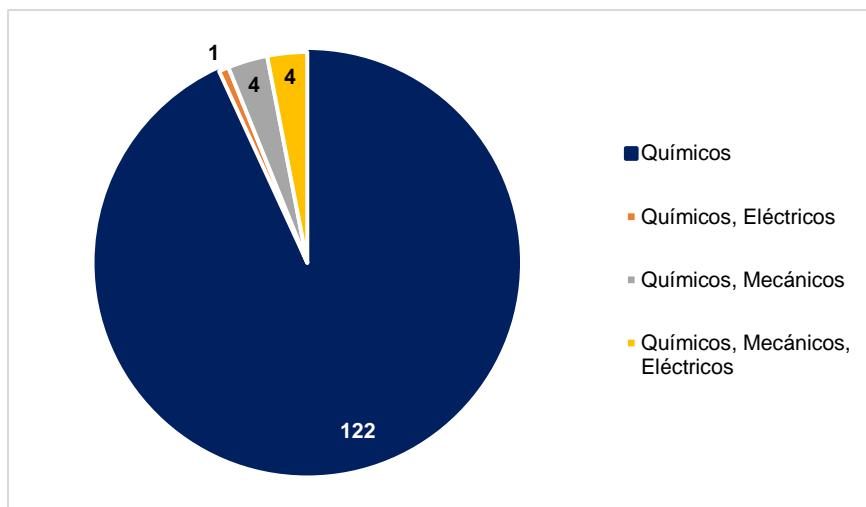


5.1.6.2. Riesgo Tecnológico Complejo (Estaciones de Servicio)

Para la caracterización del escenario de riesgo tecnológico complejo se hace el análisis descriptivo de la información suministrada en la matriz de caracterización, con el fin de interpretar e ilustrar los resultados obtenidos en cuanto a las visitas de inspección, verificación y funcionamiento de las estaciones de servicio.

En primer lugar, se analizó el tipo de riesgo con el que cuentan las estaciones de servicio y los establecimientos encargados de la comercialización y suministro de combustibles. En la Figura 232 puede observar que el riesgo que se presenta con mayor frecuencia en las estaciones de servicio es de tipo químico, seguido del riesgo mecánico y eléctrico.

Figura 232. Tipos de riesgos tecnológicos presentes en las estaciones de servicio.



Fuente: elaboración propia (2023)

A continuación, se describen los datos para las principales variables analizadas en la matriz de caracterización.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	546 de 733

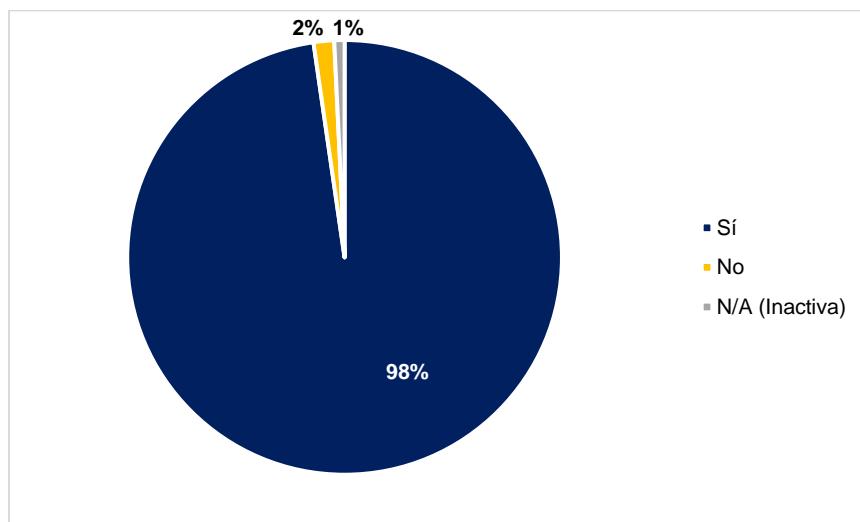


💡 Cumplimiento Decreto 2157 de 2017 y Resolución 40198 de 2021

○ Extintores

Se analizó la cantidad y el tipo de extintores por área/servicio que cumplen con lo establecido en la Resolución 40198 de 2021, encontrándose que el 98% de las 131 estaciones de servicio visitas cumplen con este requisito (Figura 233).

Figura 233. Cumplimiento de la cantidad y el tipo de extintores por área/servicio según lo establecido en la normatividad del sector



Fuente: elaboración propia (2023).

○ Plan de Gestión de Riesgo de Desastres y Plan de Emergencias y Contingencias

Dentro del proceso de las visitas de verificación de riesgo tecnológico complejo se busca establecer si las estaciones de servicio inspeccionadas cumplen con los requisitos establecidos en Decreto 2157 de 2017 y Resolución 40198 de 2021 en

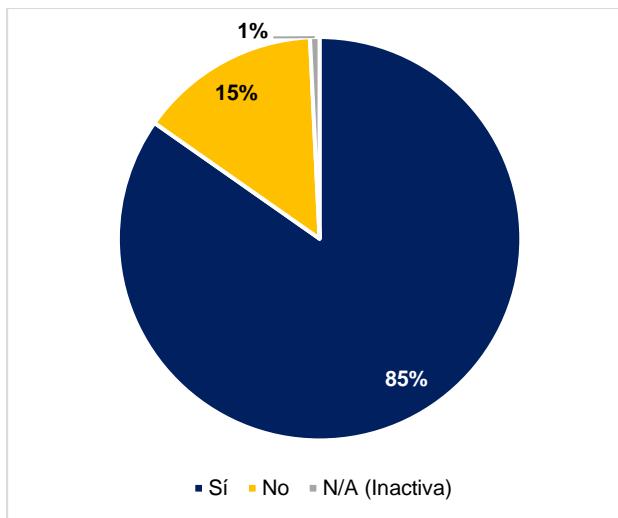
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	547 de 733



relación con el plan de Gestión del Riesgo de Desastres y con el Plan de Emergencias y Contingencia-PEC.

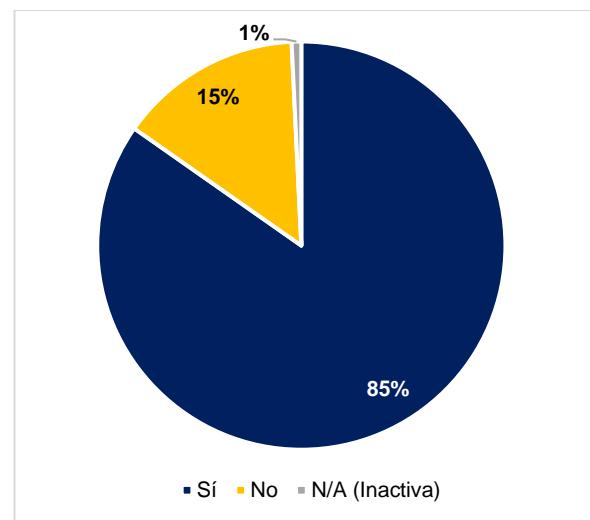
En la Figura 234 se muestra la cantidad de estaciones de servicio que cuentan con el plan de Gestión del Riesgo de Desastres formulado, implementado y socializado, obteniéndose que, del total de las 131 estaciones de servicio visitadas en el año 2022, 111 cumplen con este requisito (85%), 19 (15%) no lo cumplen y de 1(1%) no se tiene información o registro de datos dado que se trata de una EDS inactiva.

Figura 234. Cumplimiento en cuanto al Plan de Gestión del Riesgo (Decreto 2157 de 2017)



Fuente: elaboración propia (2023).

Figura 235. Cumplimiento en cuanto al Plan de Emergencias y Contingencia-PEC



Fuente: elaboración propia (2023).

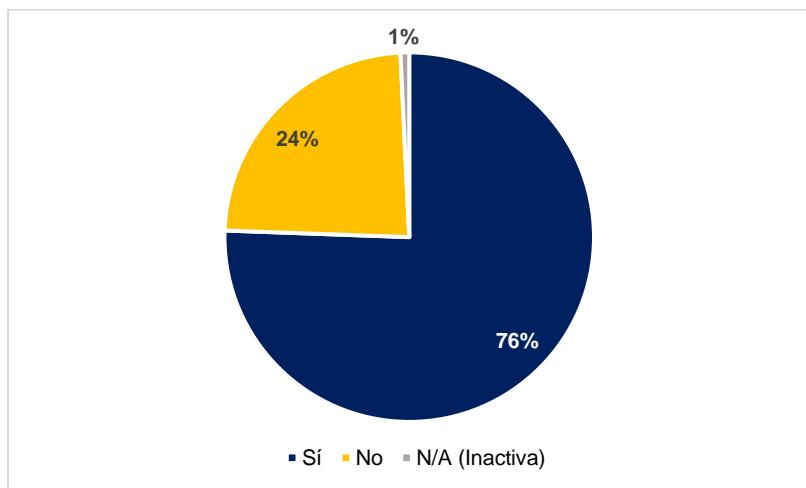
De igual forma, en cuanto a los establecimientos que cuentan con el Plan de Emergencias y Contingencia-PEC conforme al Decreto 2157 de 2017 y Resolución 40198 de 2021, se tiene que, de las Estaciones de Servicio inspeccionadas, 111 de ellas cuentan con este certificado, 19 no lo tienen y de 1 no se tiene información o registro de datos dado que se trata de una EDS inactiva (Figura 235).



○ Brigada de Emergencias

De las estaciones de servicio visitadas en el 2022, se encontró que 99 (76%) cuentan con una Brigada de Emergencias debidamente conformada y capacitada, 31 (24%) de ellas no cuentan con una debido principalmente a que tienen un número muy reducido de operarios y de 1 (1%) se desconoce la información dado que la EDS está inactiva (Figura 236).

Figura 236. Cumplimiento en cuanto a Brigada de Emergencias.



Fuente: elaboración propia (2023)..

○ Simulacros Anuales

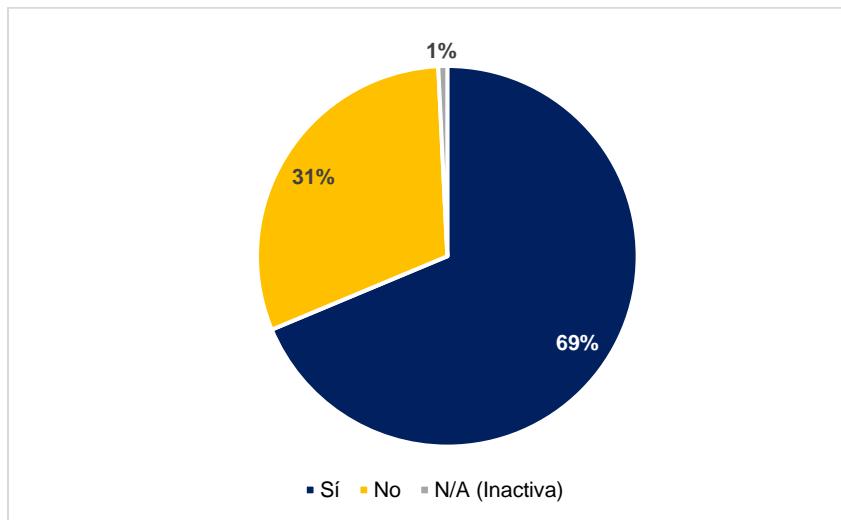
Los simulacros anuales permiten poner a prueba la efectividad del Plan de Emergencia y Contingencia – PEC de las estaciones de servicio. Durante las inspecciones del 2022 se encontró como se puede apreciar en la Figura 237 que 90 (69%) de las EDS realizaron simulacros; sin embargo, 86 de las 90 EDS cuentan con evidencia de la documentación del simulacro. Del total de las 131 estaciones





de servicio 40 (31%) no realizaron simulacro y de 1 (1%) se desconoce la información dado que la EDS está inactiva.

Figura 237. Cumplimiento en cuanto a Simulacros anuales.



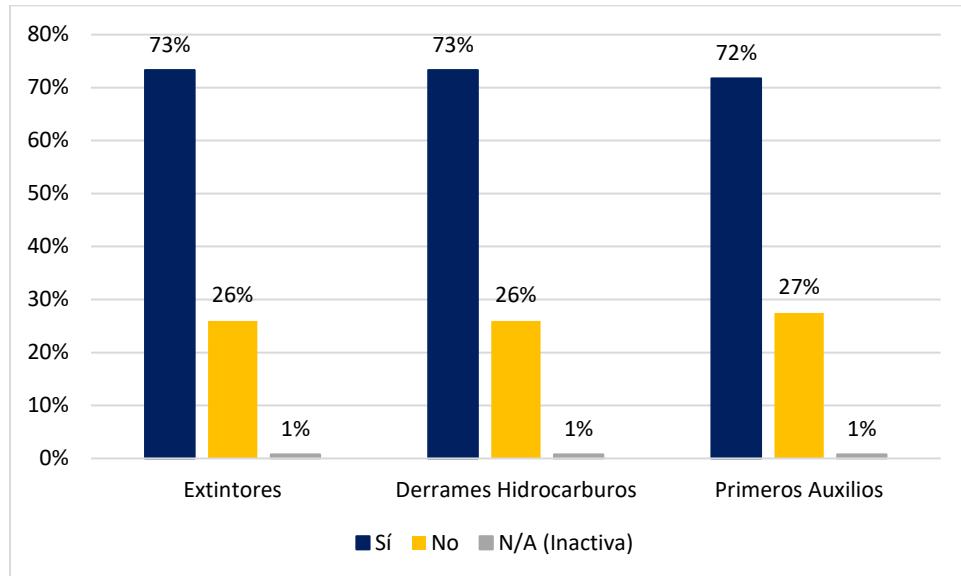
Fuente: elaboración propia (2023).

- **Capacitación del personal**

Se verifica si las estaciones de servicio inspeccionadas cuentan con un personal debidamente capacitado para desarrollar las diversas actividades que se desempeñan dentro de estos establecimientos. En la Figura 238, se muestra que de las 131 EDS, cuentan con personal capacitado en uso de extintores y prácticas contra incendio 96, correspondiente al 73%, el 26% (34) no lo tiene y del 1% (1) restante se desconoce la información dado que la EDS está inactiva.



Figura 238. Distribución porcentual de las EDS que cuentan con personal capacitado



Fuente: elaboración propia (2023).

Del mismo modo la gráfica mencionada muestra que, de las EDS visitadas el 73% (96) de ellas cuentan con el personal capacitado en manejo de derrames de hidrocarburos y sustancias peligrosas, el 26% (34) no lo tiene y del 1% (1) restante se desconoce la información dado que la EDS está inactiva.

Igualmente, se detalla la cantidad porcentual de las EDS que cuentan con personal capacitado en primeros auxilios. De las EDS visitadas el 72% (94) de ellas cuentan con el personal capacitado, el 27% (36) no lo tiene y del 1% (1) restante se desconoce la información dado que la EDS está inactiva.

○ Certificado de Seguridad Vigente

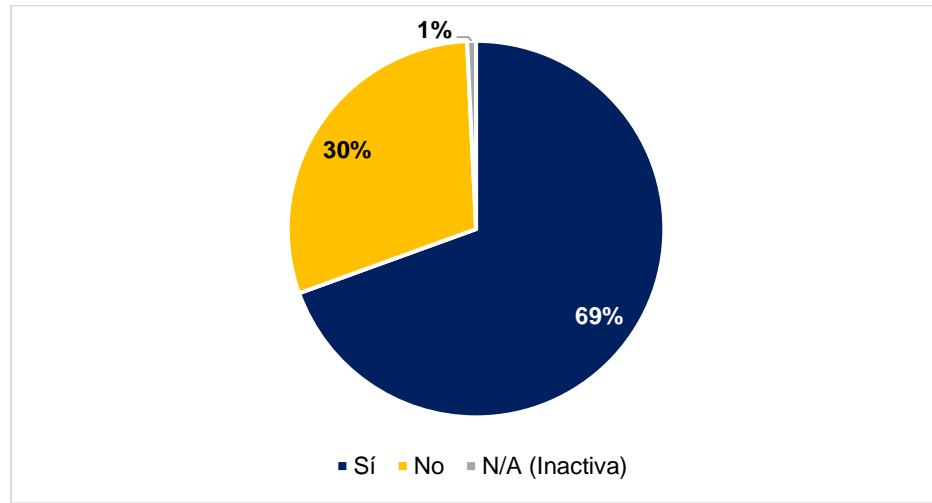
El certificado de seguridad emitido por el Benemérito Cuerpo Voluntario de Bomberos de Cali certifica las condiciones de seguridad humana, riesgos de



incendio, materiales peligrosos y sistemas de protección contra incendios que puedan presentarse en las estaciones de servicio. Todas las edificaciones, establecimientos de comercio y lugares donde se encuentren personas de forma permanente y/o temporal, deben cumplir con las normativas de seguridad humana y protección contra incendios, por lo cual es importante que cuenten con el concepto de Bomberos, que indica si cumplen o si deben generar acciones de mejora, propendiéndo a la corresponsabilidad de la prevención y mitigación de riesgos. Este concepto tiene una vigencia de un año.

En la Figura 239 se muestran las EDS que cuenta con el certificado de seguridad vigente emitido por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali, obteniéndose que, de las EDS visitadas, 91 (69%) se encuentran certificadas, 39 (30%) no lo están y del 1% (1) restante se desconoce la información dado que la EDS está inactiva.

Figura 239. Cumplimiento en cuanto a la certificación de seguridad.



Fuente: elaboración propia (2023).



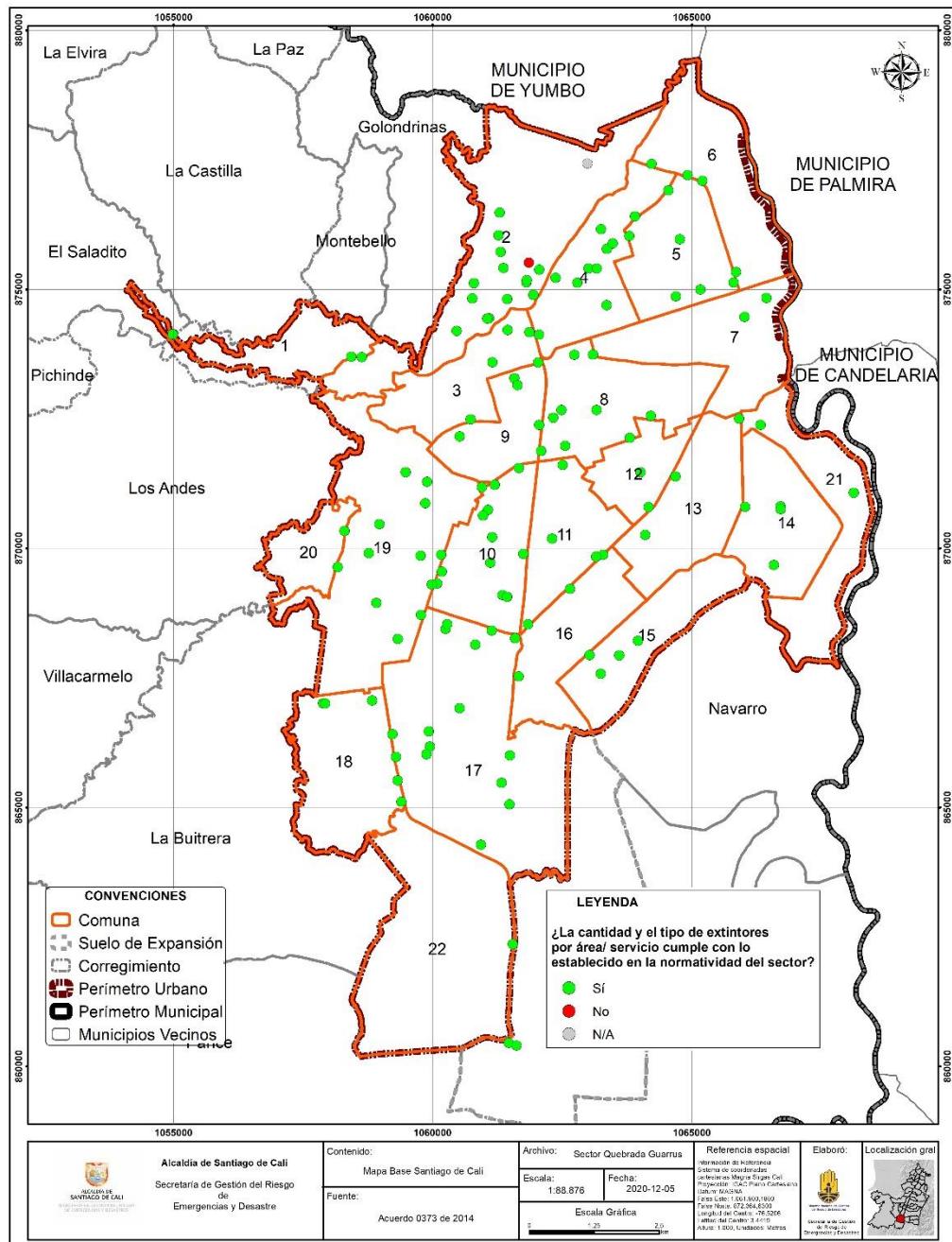
En la Figura 240, Figura 241, Figura 242, Figura 243, Figura 244, Figura 245, Figura 246, Figura 247 y Figura 248 se espacializan algunas de las variables consideradas en el análisis. Tal como se describió previamente, en la mayoría de las estaciones de servicio hay un cumplimiento en los requisitos que por normatividad se exigen para este tipo de establecimientos. Se logra observar que cuentan con el Plan de Gestión de Riesgo, el Plan de Emergencia y Contingencia, con la certificación de seguridad y han realizado simulacros.

De igual forma, se aprecia que, a nivel de distribución espacial, la realización de visitas de verificación por parte del equipo de SGRED, ha permitido dar cobertura a las EDS localizadas en la ciudad de Cali.





Figura 240. Distribución espacial en el cumplimiento de Cantidad y Tipo de Extintores

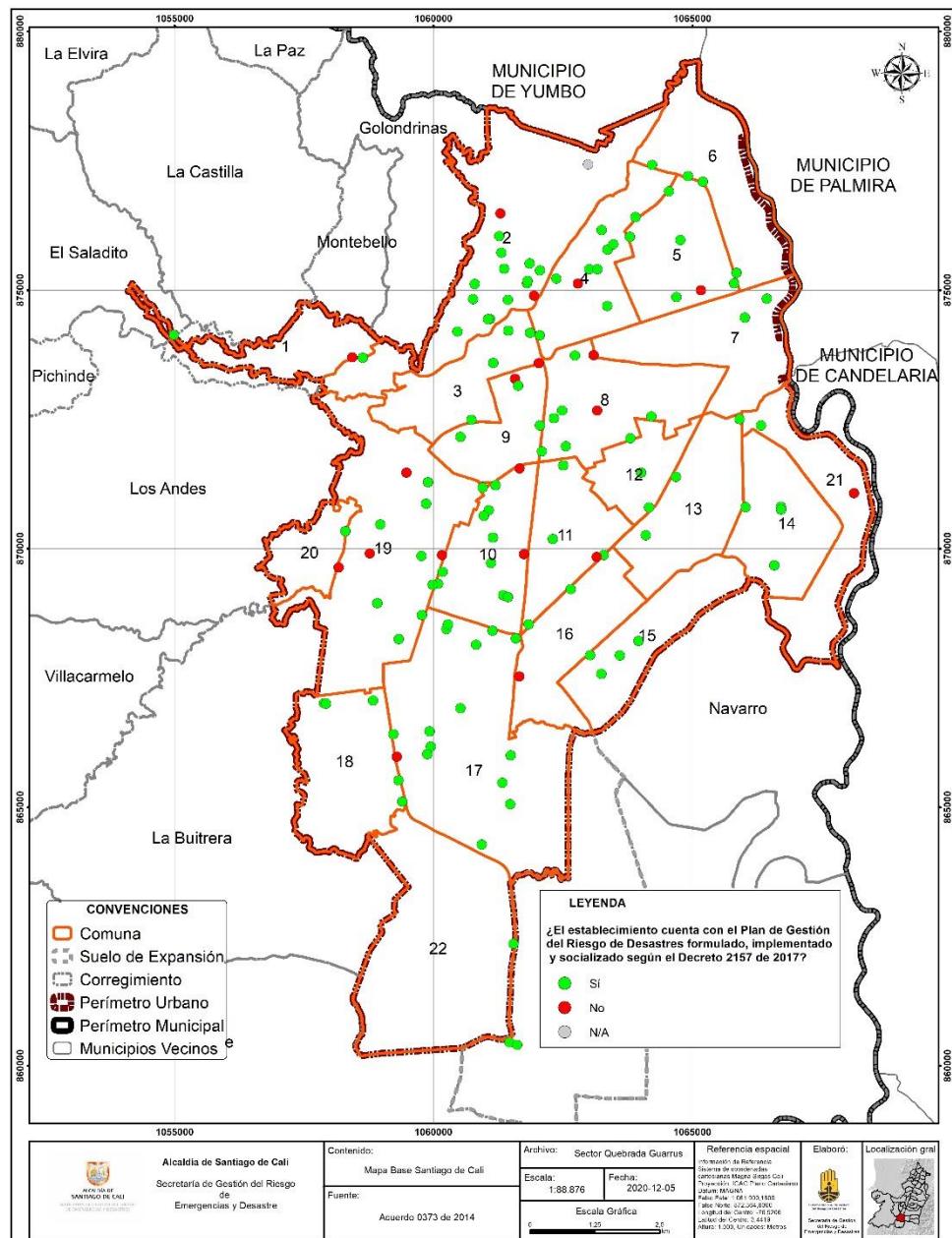


Fuente: elaboración propia (2023).



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

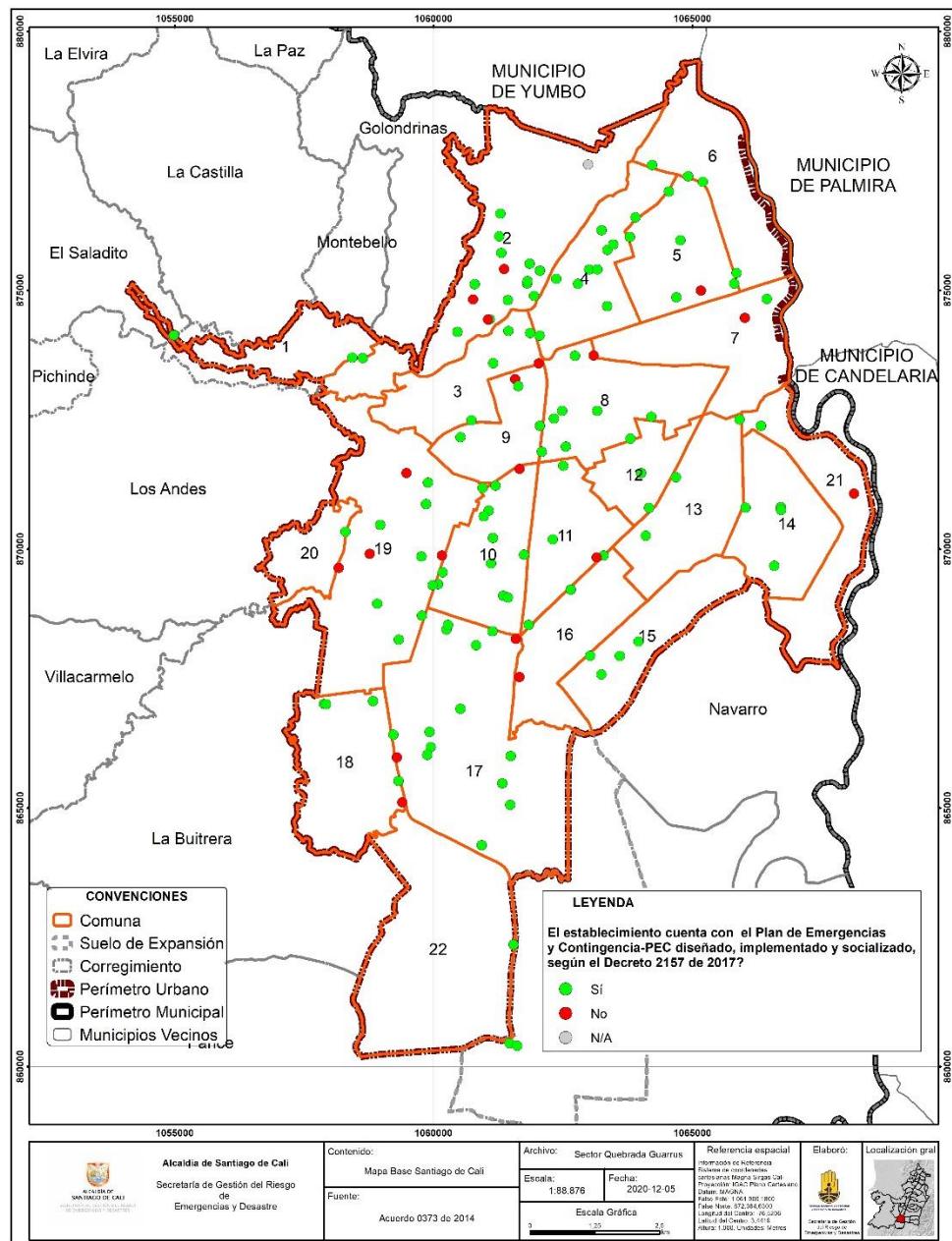
Figura 241. Distribución espacial en el cumplimiento de la formulación, implementación y socialización del Plan de Gestión del Riesgo de según el Decreto 2157 de 2017.



Fuente: elaboración propia (2023).



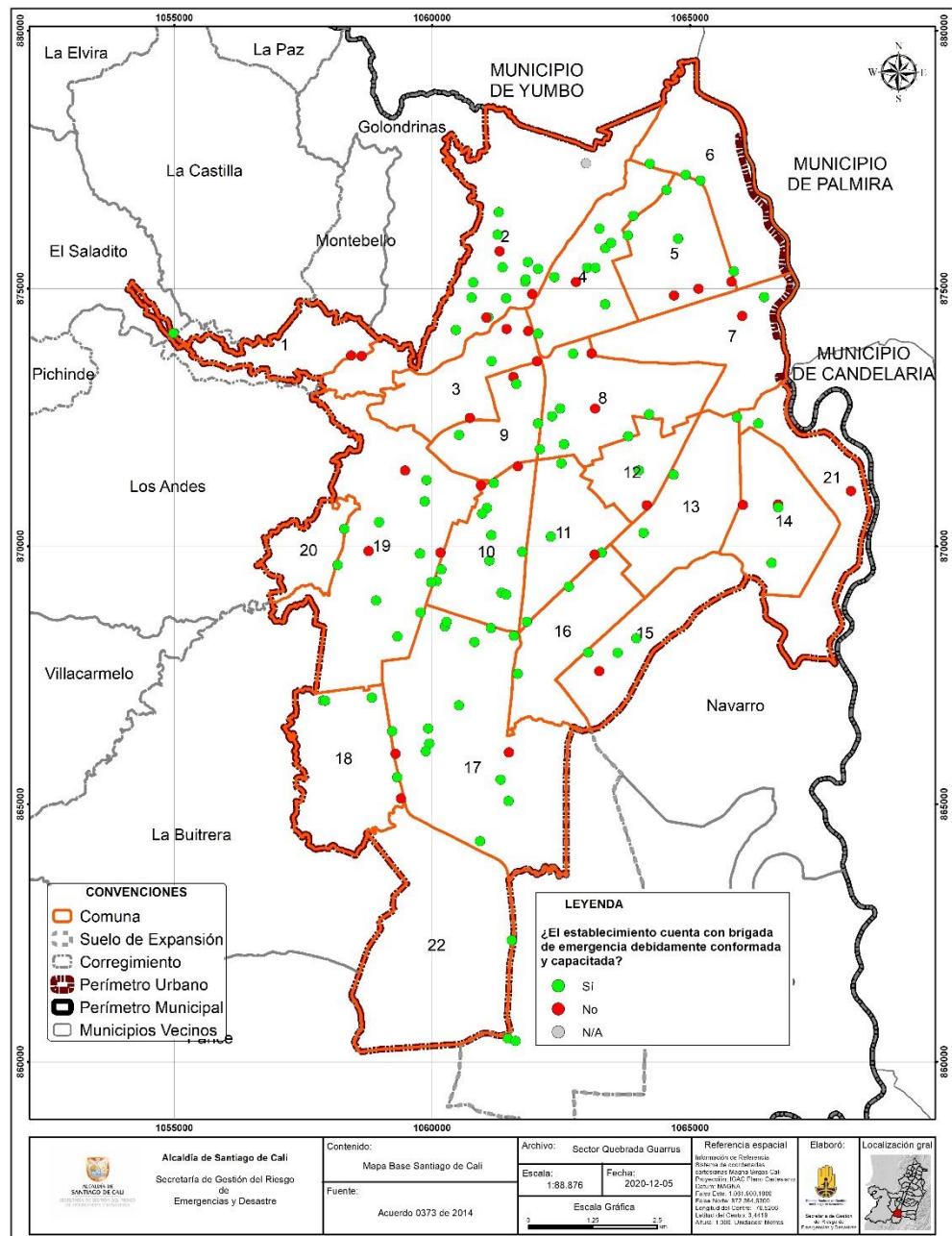
Figura 242. Distribución espacial del cumplimiento de la formulación, implementación y socialización del Plan de Emergencias y Contingencia-PEC.



Fuente: elaboración propia (2023).



Figura 243. Distribución espacial de las EDS que tienen Brigadas de Emergencia conformadas

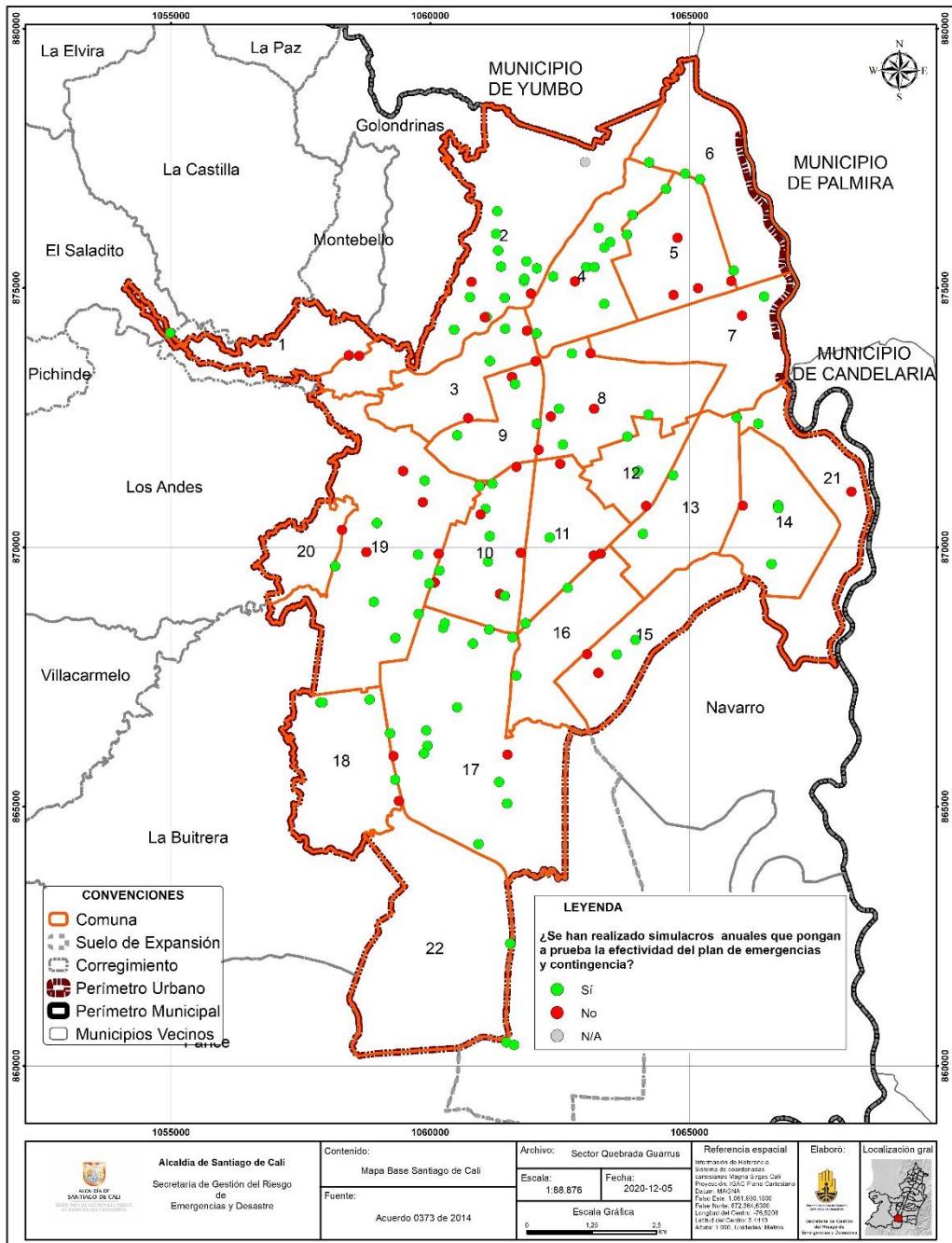


Fuente: elaboración propia (2023).



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

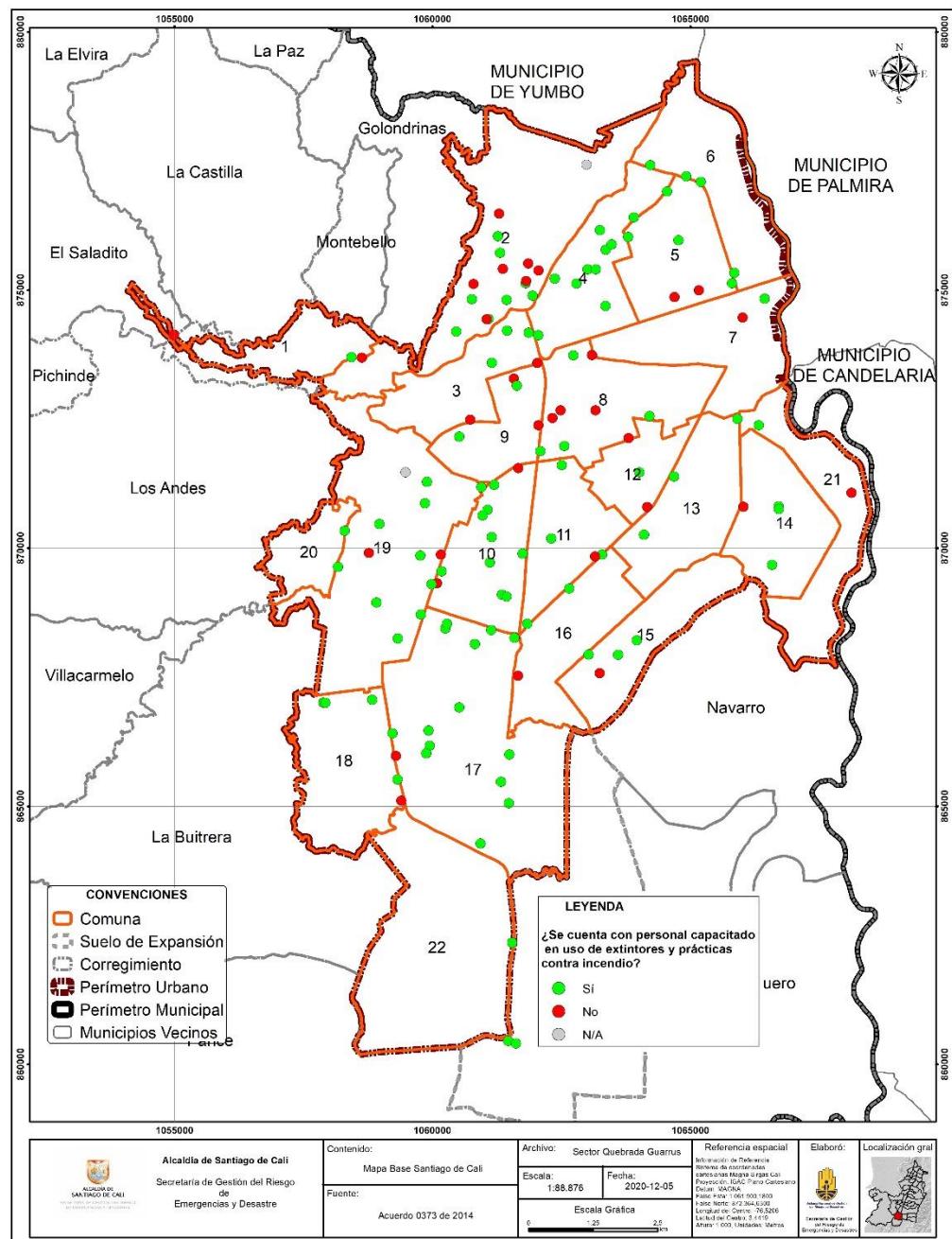
Figura 244. Distribución espacial de las EDS que han realizado simulacros.



Fuente: elaboración propia (2023).



Figura 245. Distribución espacial en cuanto al cumplimiento de capacitación en Manejo de Extintores.

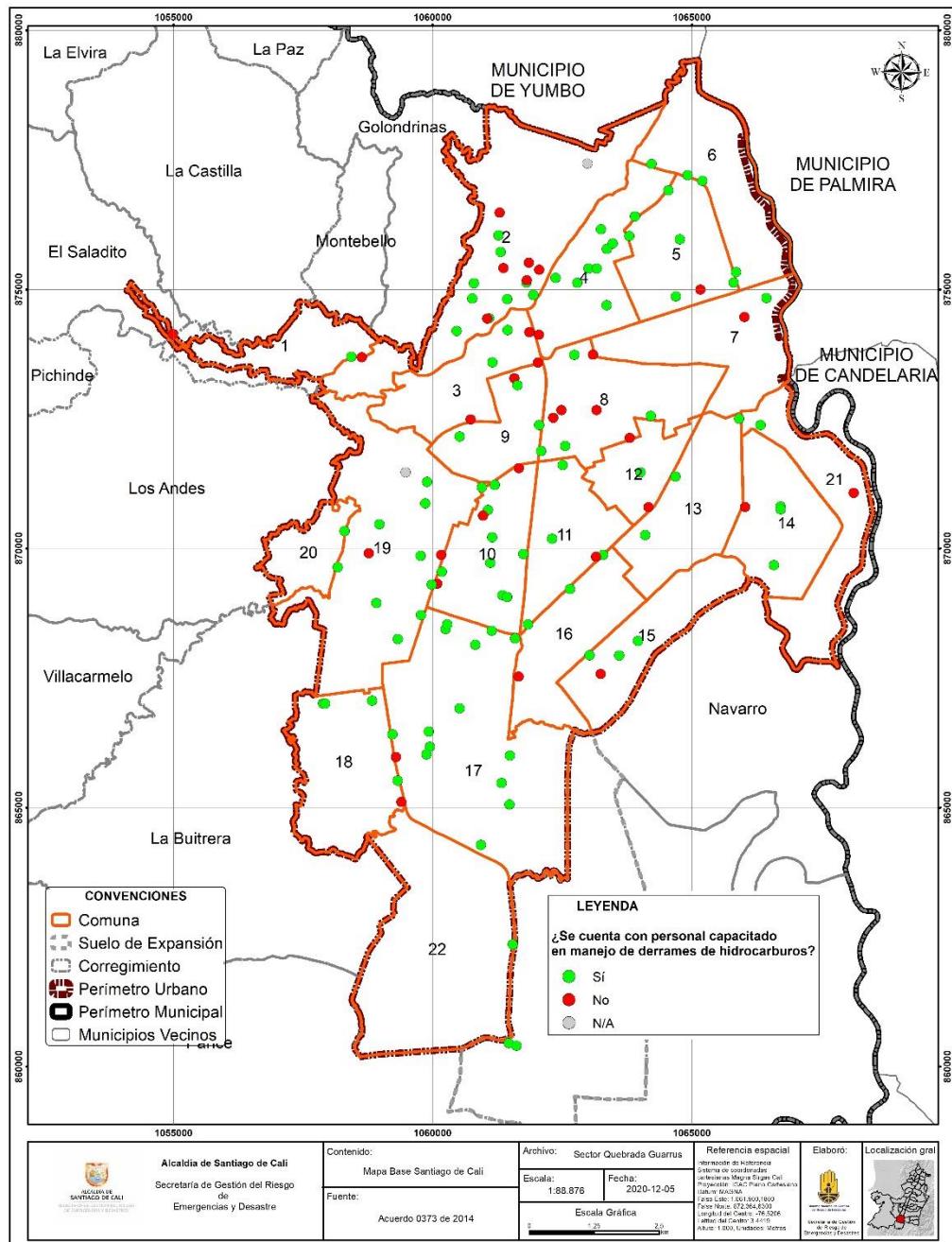


Fuente: elaboración propia (2023).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	559 de 733



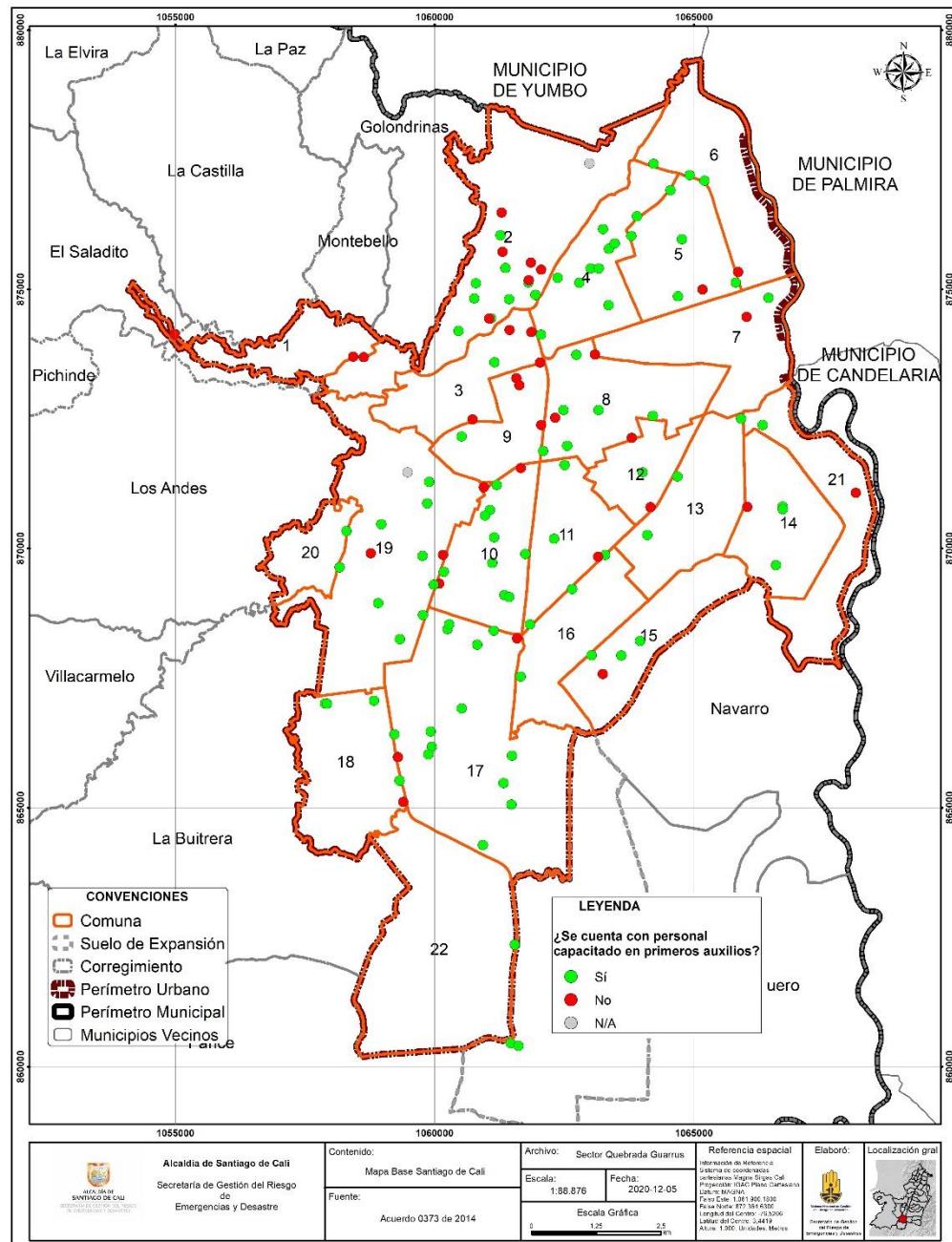
Figura 246. Distribución espacial en cuanto al cumplimiento de capacitación en Manejo de Derrame de Hidrocarburos



Fuente: elaboración propia (2023).



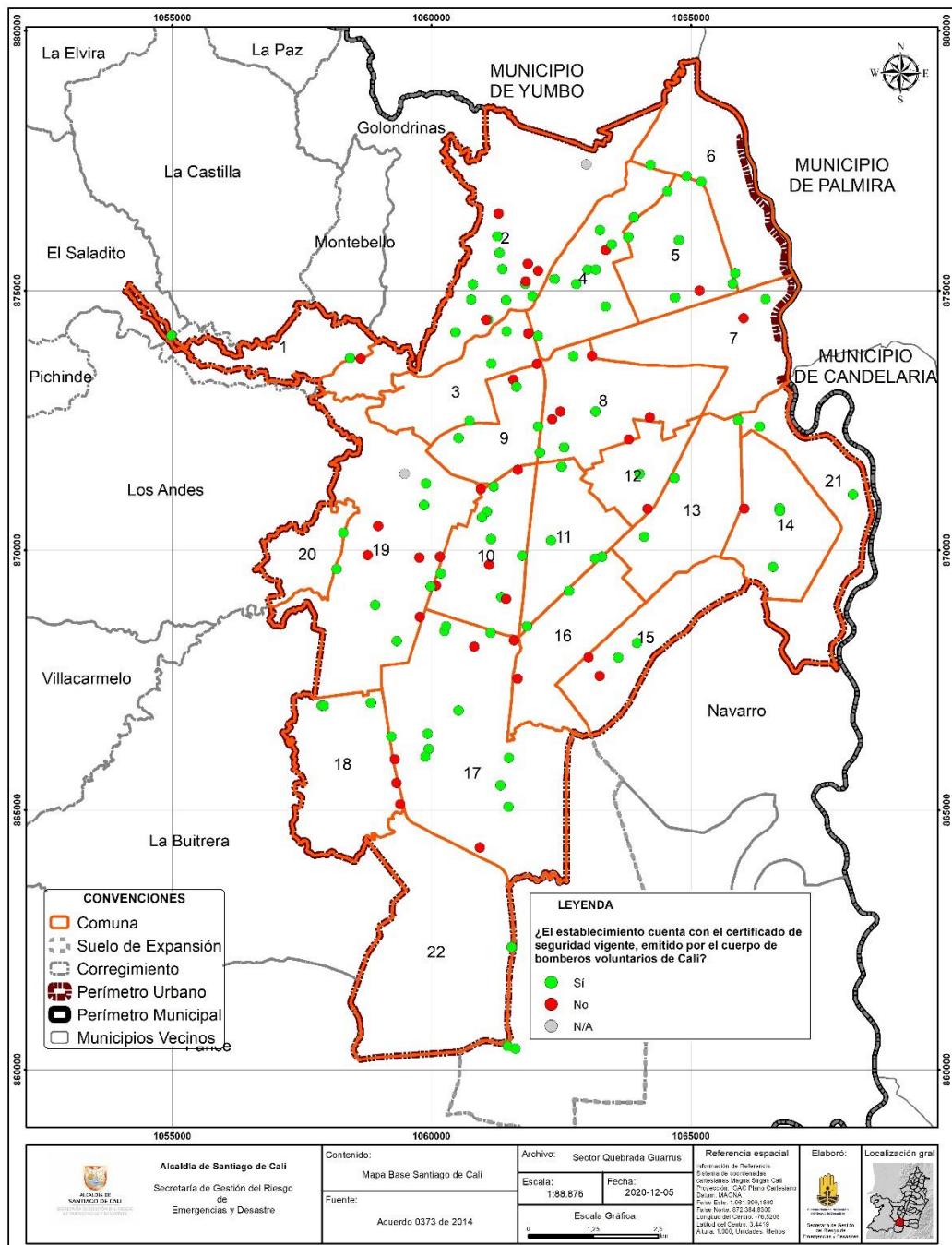
Figura 247. Distribución espacial en cuanto al cumplimiento de capacitación en Primeros Auxilios



Fuente: elaboración propia (2023).



Figura 248. Distribución espacial en cuanto al cumplimiento de la certificación de seguridad.



Fuente: elaboración propia (2023).



BIBLIOGRAFÍA

AAGUILAR. (31 de Julio de 2020). *Elevadores de Auto*. Obtenido de Como funciona un ascensor: <https://elevadoresdeauto.com/2020/07/31/como-funciona-un-ascensor/>

Inapelsa Ascensores. (2018). *Por qué instalar un montacargas en tu edificio*. Obtenido de <https://www.inapelsa.com/installar-montacargas-edificio>

Ministerio de Minas y Energía. (8 de Abril de 1996). *Suin Juriscol*. Obtenido de Sistema Unico de Información Normativa: [https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=4035827#:~:text=RESOLUCION%2080582%20DE%201996&text=\(abril%2008\)-Por%20la%20cual%20se%20reglamenta%20el%20almacenamiento%2C%20manejo%20y%20distribuci%C3%B3n,y%20se%20delegan%20unas%20funciones.](https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=4035827#:~:text=RESOLUCION%2080582%20DE%201996&text=(abril%2008)-Por%20la%20cual%20se%20reglamenta%20el%20almacenamiento%2C%20manejo%20y%20distribuci%C3%B3n,y%20se%20delegan%20unas%20funciones.)

Power Technology S.A. . (2022). *Andenes y Rampas Eléctricas: Especificaciones Técnicas*. Obtenido de <https://www.ascensorespowertech.com>

Puertas Automaticas. (24 de Agosto de 2020). *Apuesta por las puertas automáticas en tu negocio, ganarás seguridad y confianza*. Obtenido de <https://www.puertasautomaticasmatic-port.com/apuesta-por-puertas-automaticas-en-tu-negocio-ganaras-seguridad-y-confianza/>

Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de Explosión: <https://dle.rae.es/explosi%C3%B3n>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	563 de 733



Revueltas, J. (2017). *Sistemas de transportación vertical*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México.

Sector Administrativo de Minas y Energía. (26 de Mayo de 2015). *Decreto 1073 de 2015*. Obtenido de Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía:
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77887>

UAEH. (2021). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Obtenido de Fugas y Derrames de Sustancias Químicas:
https://www.uaeh.edu.mx/pcu/avisos/9/antes__durante_y_despues_de_fugas_y_derrames_de_sustancias_quimicas.pdf

UNDRR. (2021). *Desarrollando Ciudades Resilientes 2030 (MCR2030)*. Obtenido de
<https://mcr2030.undrr.org/sites/default/files/2021-04/MCR2030%20in%20Spanish%20Ver.2%20%2820210331%29.pdf>

UNGRD. (2013). *Resolución 1770. Por la cual se crea y conforma la Comisión Técnica Asesora de Riesgos Tecnológicos CNARIT*.

UNGRD. (2017). *Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo*. Obtenido de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminologia-GRD-2017.pdf;jsessionid=C3BC2E64EDC9607087E0E4007F627A59?sequence=2>

UNGRD. (Julio de 2018). *Lo que usted debería saber sobre riesgo tecnológico*.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	564 de 733



CAPÍTULO VI – VI

ESCENARIO DE RIESGO POR AGLOMERACIONES O AFLUENCIAS MASIVAS DE PÚBLICO



6.1. AGLOMERACIONES O AFLUENCIA DE PÚBLICO

El desarrollo socioeconómico, urbano y cultura que se dio en el país a partir de la segunda mitad del siglo XX, generó nuevas dinámicas en la realización de eventos y se empezaron a congregar grandes grupos de personas en torno a ellos. A medida que las ciudades crecían y hacían la transición de lo rural a lo urbano, los espectáculos deportivos y musicales comenzaron a ser las formas dominantes de reunión pública, seguidos por el teatro callejero y los desfiles (Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER), 2022).

Sin embargo, al mismo tiempo, aumentaron los incidentes y se fueron configurando riesgos para la seguridad física de los participantes a los eventos, especialmente por la falta de planes de manejo, preparación de las entidades de respuesta a emergencias para este tipo de congregaciones y otro tipo de precauciones en materia de salud, espacio público y seguridad (Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER), 2022).

Teniendo en cuenta la importancia de llevar a cabo procesos de gestión del riesgo y control para eventos con aglomeraciones o afluencia de público, y considerando los antecedentes de situaciones de emergencias que se han llegado a presentar desde el orden local, nacional y mundial, en la presente actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali se considera como un escenario priorizado a incorporar. Por tal razón, en el presente capítulo se detallan los elementos conceptuales, lineamientos técnicos y aspectos normativos que engloban la temática, para posteriormente, detallar las actividades y categorizar los diferentes eventos de aglomeración con público que se realizan en Santiago de Cali.



6.1.1. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se presentan los elementos conceptuales que engloban la temática de aglomeraciones o afluencia de público. Estos aspectos se presentan con base en lo definido por la (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018) y representan una herramienta fundamental para categorizar los tipos de eventos que se llevan a cabo en el municipio y de esta forma identificar los elementos que deben ser priorizados en el presente Plan.

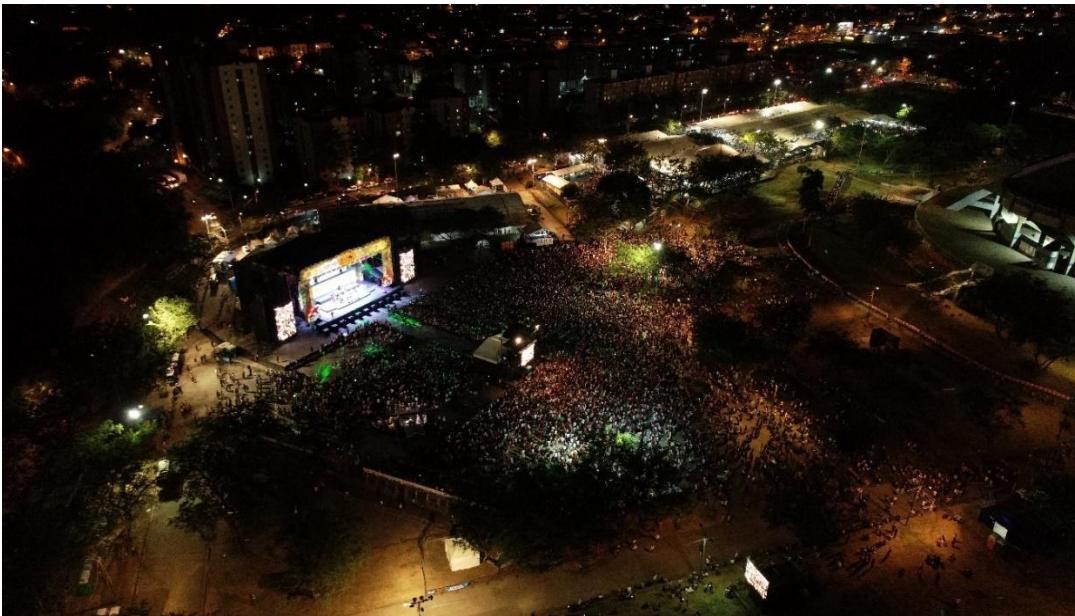
6.1.1.1. ¿Qué son las Aglomeraciones o Afluencias de Público?

Se refiere a la concentración de un gran número de personas en un espacio físico. Los eventos con gran afluencia de público se pueden caracterizar principalmente de acuerdo con la capacidad operativa local, el tipo de evento, la capacidad del escenario, la concentración de público y las condiciones del recinto donde se realiza el evento (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018) (Figura 249).

Los eventos de aglomeración o afluencia de público son actividades planeadas en un lugar y en un momento determinado que reúne a un grupo de personas. Comprenden condiciones en cuanto a su propósito, tiempo, contenido, entrada y salida del público; además, deben ser realizadas en un lugar definido con la capacidad o infraestructura para tal fin y con los respectivos permisos y supervisión de las entidades competentes (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018).



Figura 249. Aglomeración de Público en Feria de Cali



Fuente: elaboración propia.

6.1.1.2. ¿Qué es el escenario de riesgo por Aglomeraciones de Público?

El escenario de riesgo por la afluencia masiva de público es el resultado del comportamiento de las personas ante estímulos externos e internos, las condiciones y entorno del lugar o del escenario, el número de personas presentes y las características de la actividad, los cuales, se pueden convertir en amenazas de origen natural, sacionatural o antrópico, con la posibilidad de manifestarse durante el desarrollo de un evento y afectar de manera directa al público (Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER), 2022) (Figura 250).

Los comportamientos no adaptativos de las personas, como las reacciones de pánico colectivo en un evento masivo, pueden al igual que un accidente, presentarse en

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	568 de 733



cualquier momento, con consecuencias como lesiones, pérdidas materiales y de vidas humanas. Una reacción inadecuada impide una correcta movilización de las personas para una segura evacuación o búsqueda de un lugar seguro, pudiendo contagiar al resto de la multitud y generando el riesgo de una estampida incontrolada, lo cual, es capaz de producir más impactos que el agente mismo que desencadenó la reacción.

Figura 250. Escenario de riesgo por Aglomeración de Público en Cali.



Fuente: elaboración propia.

En un evento hay factores que tienen la capacidad de desencadenar una predisposición negativa del público y en posibles situaciones de agresividad, trascendiendo los límites en el comportamiento individual y colectivo. Así mismo, otro factor importante en el desarrollo de un evento es el consumo de licor y en algunos casos de psicofármacos, lo cual, puede producir un alto nivel de excitación en quienes asisten y conllevar al desorden y a la generación de disturbios (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.)



Con base en lo anterior y a la confluencia de los diferentes elementos y dinámicas que hacen parte del desarrollo de los eventos de afluencia masiva de público, se pueden presentar fenómenos de incendios, explosiones, fallas estructurales, atentados terroristas, inundaciones, accidentes personales, accidentes de vehículos, comportamientos no adaptativos de las personas, intoxicaciones alimenticias, intoxicaciones por gases o vapores tóxicos y desordenes/ asonadas (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.)

6.1.2. CLASIFICACIÓN DE LOS EVENTOS

Los eventos se pueden clasificar de acuerdo con sus características y nivel de riesgo (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018):

6.1.2.1. Nivel de riesgo

Dependiendo del nivel de riesgo que los eventos de afluencia de público representen, pueden ser categorizados como complejos o no complejos (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018):

- ✿ **Los eventos complejos** son aquellos que significan un alto riesgo de afectación a los asistentes, a los bienes del lugar, la infraestructura o al medio ambiente. Pueden generar un importante impacto a la dinámica normal del evento, el escenario y su entorno.

- ✿ **Los eventos no complejos** representan un riesgo bajo o directamente moderado de afectación hacia los asistentes, los bienes, la infraestructura o el medio ambiente, con baja probabilidad de ocurrencia e impacto a la dinámica normal del evento y/o

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	570 de 733



escenario y su entorno. No requieren requerir condiciones especiales para su realización.

6.1.2.2. Caracterización de los eventos

La caracterización de los eventos permite definirlos como complejos o no complejos. Las variables para tener en cuenta son: aforo, tipo de actividad, clasificación de la edad para el ingreso, lugar, infraestructura, entorno del lugar, características del público (dinámica), frecuencia, características de la presentación y finalmente el carácter de la reunión (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018):

💡 **Aforo:** es la cantidad máxima de asistentes permitida en un área para que los mismos se encuentren cómodos, en condiciones óptimas, funcionales y seguras. El aforo se determina teniendo en cuenta la capacidad de ocupación y la capacidad de evacuación (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018).

- *Capacidad de ocupación:* es el número de personas permitido en el lugar del evento en un momento dado. Se determina por la densidad de los ocupantes y el espacio disponible.
- *Capacidad de evacuación:* es la capacidad de evacuación y el número de personas que abandonan el sitio o lugar del evento de una manera segura en el tiempo establecido para hacerlo. La capacidad de evacuación se ve regida por el número de salidas disponibles y sus tasas de evacuación.

💡 **Tipo de actividad:** el tipo de actividad hace referencia a la naturaleza de la actividad, tales como:

- Encuentros y espectáculos deportivos
- Espectáculos públicos de las artes escénicas

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	571 de 733



- Ferias, festivales, rodeos, corridas de toros y corralejas
- Congresos, simposios, seminarios o similares
- Exhibiciones (desfiles de moda, reinados, exposiciones, entre otras)
- Otro tipo de actividad que determine la autoridad municipal o distrital

💡 **Clasificación de edad para el ingreso:** es la clasificación del público con base en el objetivo y tipo del evento, como también teniendo en cuenta el contenido de la actividad y su horario. Esto se hace mediante rangos:

- Infantil: de 0 a 12 años
- Adolescentes: de 13 a 18 años
- Adultos: mayores de 18 años
- Adultos mayores: mayores de 60 años
- Familiar: todo público

💡 **Lugar:** hace referencia a las condiciones específicas del sitio para un adecuado desarrollo del evento, estas condiciones son:

- Localización
- Condiciones geográficas
- Condiciones sanitarias
- Equipamiento
- Servicios públicos
- Las demás que se consideran relevantes para el tipo de actividad.

💡 **Infraestructura:** se trata de las instalaciones fijas y móviles necesarios y utilizados para el desarrollo de una actividad, como lo son las tarimas, las torres, andamios y demás. También, incluye elementos no estructurales como las sillas, carpas, barreras, equipos, baños portátiles, entre otros.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	572 de 733



- 💡 **Entorno del lugar:** es la posible afectación directa o indirecta de los elementos expuestos (personas, los bienes y servicios, infraestructura, medios de subsistencia y el medio ambiente) presentes en el entorno del lugar del evento.
- 💡 **Características del público (dinámica):** las características del público explican las conductas de los grupos como un todo y de las vulnerabilidades existentes entre los asistentes; así como, de las variaciones de la conducta individual de sus miembros. La dinámica colectiva de los asistentes a un evento de aglomeración de público puede presentarse de manera convencional, expresiva y eufórica:
 - *Convencional:* grupo de personas que se reúnen para un propósito específico. No se observa un comportamiento colectivo ni estructurado.
 - *Expresiva:* grupo de personas que se reúnen principalmente para expresar una o más emociones.
 - *Eufórica:* grupo de personas intensamente emotivas que actúan más allá de una multitud expresiva y que puede llegar a comportarse de manera agresiva.
- 💡 **Frecuencia:** número de repeticiones o períodos de tiempo en el que se desarrolla la actividad, pueden ser ocasionales, temporadas y permanentes.
- 💡 **Características de la presentación:** en este aspecto se ve reflejado la naturaleza de la actividad, su desarrollo y la interacción con los participantes. Una presentación puede ser:
 - De espacimiento.
 - De espectáculo público de las artes escénicas.
 - De carácter institucional y/o comercial.
 - De interés colectivo (deportivo, político, religioso, etc.).



💡 **Carácter de la reunión:** se define como:

- Privado con asistentes de un solo tipo o afinidad definida.
- Abierta a todo tipo de público en varios escenarios simultáneos.
- Abierta a todo tipo de público mezclado en un escenario único.
- Gratuito.

6.1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS

Los escenarios son toda edificación, estructura, instalación o espacio destinado para un evento con una concentración de público elevado. Se clasifican en:

💡 **Escenarios habilitados:** los escenarios habilitados para ejecutar un evento de aglomeración de público, según la Ley 1494 de 2011 y la Ley 1801 de 2016, son los inscritos, y para ser “habilitado” el administrador del escenario debe acreditar ante la autoridad municipal o distrital competente el cumplimiento de:

- Cumplir con las normas referentes a la intensidad auditiva, horario y ubicación determinados por la entidad competente del respectivo municipio o distrito.
- Contar con un concepto técnico del comportamiento estructural y funcional del escenario, en los términos y condiciones establecidas en la normatividad nacional, sus disposiciones reglamentarias y/o las que la modifiquen, adicionen o sustituyan.
- Cumplir con las condiciones de sismorresistencia, higiénico-sanitarias y ambientales, en los términos y condiciones establecidos en la normatividad nacional, sus disposiciones reglamentarias y/o las que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 574 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



- Contar con un plan de gestión del riesgo de desastres de acuerdo con lo consagrado en la Ley 1523 de 2012, el Decreto Reglamentario 2157 de 2017 y los demás que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

Los escenarios reconocidos en la categoría de habilitados por la autoridad municipal o distrital competente, que realicen eventos de aglomeración de público cuyas condiciones de riesgo estén contempladas en su respectivo plan de gestión del riesgo de desastres, tienen un permiso de carácter bianual para la realización de estos eventos (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018).

💡 **No habilitados:** para habilitar la realización se tiene la obligación de tramitar y acreditar una serie de requisitos especificados en el punto anterior según la situación correspondiente.

Los establecimientos de comercio abiertos al público en los que se realicen espectáculos públicos de las artes escénicas deberán dar cumplimiento a lo previsto en la Ley 1493 de 2011 y en el Título VI de la Ley 1801 de 2016 para efectos de la clasificación, y de ser pertinente, la autorización de la actividad de aglomeración de público (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018). Los organizadores del evento están en la obligación de cumplir con todas las normas referentes a la intensidad auditiva, horario y ubicación que la entidad competente del distrito o municipio estipule.



6.1.4. FASES PARA EL DESARROLLO DE EVENTOS DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO

Es necesario de un control y de un proceso de observación a la hora de realizar eventos de afluencia masiva de público; razón por la cual, se deben de contemplar las siguientes fases (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018):

- 💡 **Solicitud:** hace referencia al periodo de tiempo en donde el organizador del evento prepara y radica los documentos requeridos para la aprobación el evento.
- 💡 **Aprobación del evento:** periodo de tiempo en que las autoridades revisan y validan el cumplimiento de los requisitos que se solicitaron antes del evento.
- 💡 **Montaje:** corresponde al periodo de tiempo en el que el organizador debe preparar el lugar con los requerimientos de producción: montaje de infraestructura, instalación de equipos, instalación de recursos, verificación de montajes y recursos y la instalación de PMU.
- 💡 **Preingreso:** momento en el que se permite la apertura de puertas del establecimiento y se autoriza al lugar de la actividad.
- 💡 **Ingreso:** tiempo transcurrido entre el momento de apertura de las puestas y se autoriza el ingreso de los asistentes al evento, hasta que se inicia la actividad programada.
- 💡 **Desarrollo:** tiempo de realización de las actividades planteadas para el evento desde el inicio hasta el fin.

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI</p>	<p>PÁGINA</p>
		<p>576 de 733</p>



- 💡 **Salida:** período de tiempo transcurrido desde el momento en que finaliza la actividad programada hasta que termina de salir el último asistente.
- 💡 **Reacondicionamiento:** es el periodo de tiempo en el que salen los asistentes del evento y se desinstalan los equipos utilizados, se desmonta la infraestructura y se deja el lugar en igual condición a antes del evento.

6.1.5. EVENTOS HISTÓRICOS POR AGLOMERACIÓN DE PÚBLICO

Dado los diferentes elementos que confluyen en la elaboración de un evento que involucre afluencia masiva de público, a través de los años, se han registrado situaciones de emergencia a nivel local y nacional, que han generado diferentes tipos de afectaciones. Se considera de gran importancia identificar estos antecedentes a modo contextualización y de referencia para el proceso de caracterización del escenario de riesgo. A continuación, se presenta la descripción de algunos eventos históricos ocurridos:

💡 **Corralejas en Sincelejo (1980)**

El 20 de enero de 1980 se derrumbaron varios palcos en la plaza de madera de Sincelejo, ocasionando la muerte de más de 500 asistentes y más de 2000 resultaron heridos. Este suceso ocurrió debido a que en el lugar hubo una fuerte precipitación que obligó a los asistentes a refugiarse de la lluvia, acumulándose toda la masa y el peso de las personas en un solo lado de los palcos, generando un sobrecupo de esa zona y ocasionando el colapso de la estructura (RCN Radio, 2022) (Figura 151).

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI</p>	<p>PÁGINA</p>
		<p>577 de 733</p>



Figura 251. Tragedia del 20 de enero de 1980 en Sincelejo.



Fuente: (La Guía Sincelejo, 2020).

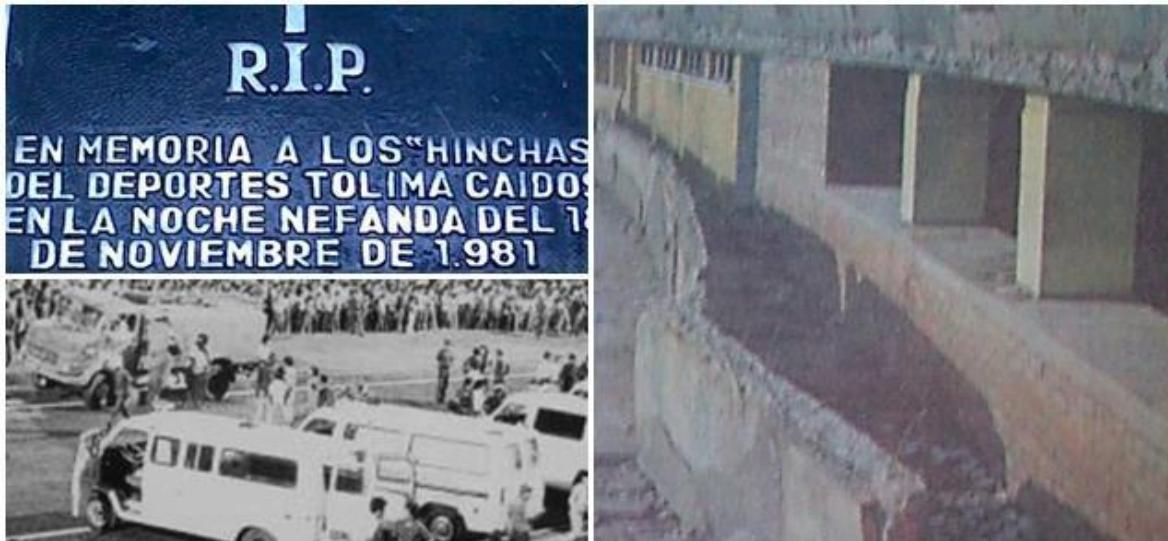
💡 Estadio Manuel Murillo Toro Ibagué (1981)

El 18 de noviembre del año 1981, en el estadio Manuel Murillo Toro de Ibagué, el equipo de fútbol Tolima jugaba contra el Deportivo Cali; sin embargo, el juego se vio entorpecido ya que antes de que los deportistas entraran al campo de juego una barandilla en el West Stand cedió y cayó provocando la muerte de 19 personas y 45 heridos (El Tiempo, 1999)(Figura 252).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	578 de 733



Figura 252. Situación presentada el 18 de noviembre de 1981 en el estadio Manuel Murillo Toro de Ibagué



Fuente: (Deportes, El Rincón Fútbol y Deporte, 2014)

💡 Estadio Pascual Guerrero de Cali (1982)

El 17 de noviembre de 1982, alrededor de las 22:40, se disputaba un clásico vallecaucano en el estadio Pascual Guerrero entre el Deportivo Cali y el América de Cali. Un asistente orinó desde una de las tribunas más altas, ocasionando que las personas que se encontraban abajo corrieran desesperadamente. En la confusión resultante fallecieron 22 personas y más de 200 resultaron heridas (El País, 2017) (Figura 253).



Figura 253. La tragedia que empañó el clásico Deportivo Cali Vs. América el 17 de noviembre de 1982.



Fuente: (El País, 2017).

💡 Estadio El Campín de Bogotá (1992)

El 29 de noviembre de 1992 se presentaron violentos disturbios que dejaron lesionados, edificaciones y vehículos apedreados en cercanías del estadio El Campín de Bogotá, en donde se desarrolló el concierto de Guns and Roses. La situación se presentó porque la capacidad del estadio no fue suficiente para la cantidad de asistentes y se quedaron muchas personas sin poder ingresar al concierto (Semana, 2022)(Figura 254).



Figura 254. Disturbios en concierto de Guns and Roses el 29 de noviembre de 1992.



Fuente: (Cartel Urbano, 2016).

💡 Estadio Romelio Martínez de Barranquilla (1996)

El 16 de agosto de 1996, murieron 3 personas y más de 40 resultaron heridos en el estadio Romelio Martínez de Barranquilla, por una estampida que se formó en la zona de ingreso de la gramilla antes del concierto de Shakira y Vilma Palma e Vampiros (El Tiempo, 1996).

💡 Parque Simón Bolívar de Bogotá (1997)

El 23 de marzo de 1997 durante el Concierto de la Emisora Olímpica en el Parque Simón Bolívar de Bogotá, como consecuencia de los problemas en la organización y sobrecupo de asistentes, resultaron 46 personas heridas en riñas con botellas y 2.560 casos de asfixia y desmayos (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	581 de 733



💡 Estadio El Campin de Bogotá (1998)

El 6 de mayo 1998 en el estadio Nemesio Camacho El Campin, durante un partido entre Santa Fe y Millonarios cedió la baranda de la tribuna norte por la presión de los hinchas, dejando como resultado 48 personas heridas (El Tiempo, 1998).

💡 Estadio Pascual Guerrero de Cali (1999)

El día 7 de marzo de 1999, durante un partido de futbol en el estadio Pascual Guerrero de Cali, la baranda de una tribuna cedió ante la presión de los hinchas lo que produjo lesiones a más de 40 personas (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.).

💡 Coliseo de Ferias de Puerto López (1999)

El 4 de septiembre de 1999 en el coliseo de ferias de Puerto López (Meta) murieron dos personas y más de 40 resultaron heridos al caer una gradería con público que participaba en la VII Feria Agroindustrial del Llano (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.).

💡 Estadio Atanasio Girardot de Medellín (2001)

El 23 de abril del 2001, durante el partido de fútbol entre Nacional y Cartagena en el Estadio Atanasio Girardot de Medellín, 19 personas resultaron heridas por el desprendimiento de la baranda de protección del segundo piso (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.).



💡 Discoteca Afrika en Medellín (2001)

Una situación de emergencia tuvo lugar en el club nocturno Afrika de la ciudad de Medellín, donde alrededor de las 23:30 del 30 de septiembre 2001, se derrumbó la pista de baile del segundo piso del club por la cantidad de personas que se encontraban bailando. Dos personas fallecieron y otras personas más resultaron heridas (El Tiempo, 2001) (Figura 255).

Figura 255. Situación presentada en la Discoteca Afrika, Medellín.



Fuente: (Zona Cero, 2021)

💡 Parque El Tunal de Bogotá (2001)

El 11 de octubre del 2001, en el Parque el Tunal de Bogotá, murió una niña de 10 años y otras 145 personas resultaron heridas tras una estampida humana que se presentó para ingresar a un concierto musical (El Tiempo , 2001).



💡 Pánaca- Cúcuta (2003)

El 21 de septiembre de 2003 se desploma una tribuna en el Parque Nacional de la Cultura Agropecuaria (PANACA) en Cúcuta, Norte de Santander, ocasionado heridas en 50 personas, entre ellas 6 menores de edad (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.).

💡 Estadio Roberto Meléndez de Barranquilla (2003)

El 2 de noviembre de 2003 en el Estadio Roberto Meléndez de Barranquilla, se desprendió la baranda de la tribuna sur alta, ocasionando la muerte de dos personas y 36 heridos (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.).

💡 Estadio El Campín de Bogotá (2005)

El 11 de mayo de 2005, una persona falleció y 24 resultaron heridas debido a los disturbios que se presentaron entre las barras bravas de los equipos de Santa Fe y América de Cali en el estadio El Campín de Bogotá (Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia, S.F.).

💡 Estadio Roberto Meléndez de Barranquilla (2017)

El 29 de julio de 2017, trece hinchas del Junior de Barranquilla resultaron heridos luego de que la baranda de una tribuna del estadio Metropolitano Roberto Meléndez de Barranquilla cedió en momentos en que celebraban un gol (Fox Sport, 2017) (Figura 256).



Figura 256. Situación presentada en el estadio Roberto Meléndez de Barranquilla en julio de 2017.



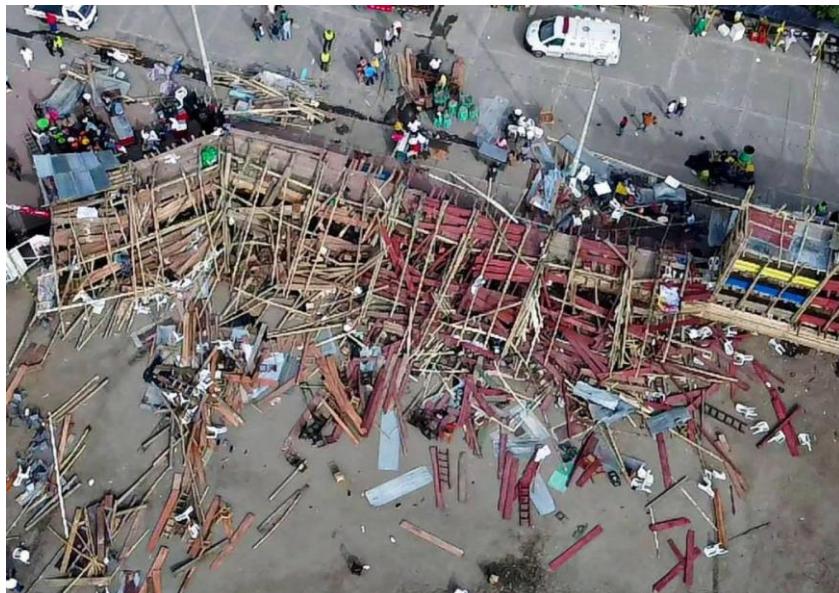
Fuente: (Fox Sport, 2017).

✿ Plaza El Espinal de El Espinal, Tolima (2022)

El 16 de junio de 2022, un repentino desplome de unas graderías durante una corrida de toros ocasionó que cuatro personas perdieran la vida y unas 250 resultaran heridas en el marco de la Feria de San Pablo y San Pedro en el municipio de Espinal, departamento de Tolima (El Heraldo, 2022) (Figura 257).



Figura 257. Situación presentada en corrida de toros en El Espinal, Tolima en junio de 2022.



Fuente: (El Heraldo, 2022).



Estadio Atanasio Girardot, Medellín (2023)

Fuertes disturbios se presentaron entre hinchas el domingo 16 de abril de 2023 en el estadio Atanasio Girardot de Medellín, dejando 11 policías y 13 ciudadanos heridos (Semana, 2023) (Figura 258).



Figura 258. Disturbios presentados en el estadio Atanasio Girardot de Medellín. Abril de 2023.



Fuente: Semana (2023).

6.1.6. REQUISITOS PARA EL DESARROLLO DE EVENTOS DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO COMPLEJA- MARCO NORMATIVO

A continuación, se describen el marco normativo que engloban el tema de las aglomeraciones de público. Se presentan las principales normatividades existentes desde el ámbito nacional y local, y los respectivos requerimientos para la elaboración y aprobación de eventos o espectáculos.

Normativa Nacional

A nivel general, el Decreto 3888 de 2007 “adopta el Plan Nacional de Emergencia y Contingencia para Eventos de Afluencia Masiva de Público y se conforma la Comisión Nacional Asesora de Programas Masivos y se dictan otras disposiciones”. El objetivo del Plan Nacional de Emergencia y Contingencia para Eventos de Afluencia Masiva de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	587 de 733



Público es servir como instrumento rector para el diseño y realización de actividades dirigidas a prevenir, mitigar y dotar al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (existente en el momento de la creación del Decreto) de una herramienta que permita coordinar y planear el control y atención de riesgos y sus efectos asociados sobre las personas, el medio ambiente y las instalaciones en esta clase de eventos (Presidencia de la República de Colombia, 2007).

La Ley 1493 de 2011, reglamentada por el Decreto 1258 de 2012, estipula las medidas de formalización de los espectáculos públicos de las artes escénicas, se otorgan competencias de inspección, vigilancia y control, y se dictan otras disposiciones. Se define que para la realización de este tipo de eventos se debe contar con un plan de contingencia para la prevención y mitigación de riesgos, crear la ventanilla única de registro y atención para registrar la documentación requerida, cumplir con condiciones sanitarias y ambientales, pólizas, entre otros (Congreso de Colombia, 2011) y (Presidencia de la República de Colombia, 2012).

La Ley 1575 de 2012, por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia, define que los cuerpos de bomberos son los órganos competentes para realizar labores de inspección sobre el cumplimiento de la normatividad relacionada con la gestión integral del riesgo contra incendios y calamidades conexas en eventos masivos o aglomeraciones público (Congreso de Colombia, 2012).

Así mismo, la Ley 1796 de 2016, "*por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro y se dictan otras disposiciones*", trata en su Artículo 7 lo relacionado con las inspecciones y certificados de seguridad, estableciendo que los cuerpos de bomberos son los órganos competentes

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	588 de 733



para la realización de las labores de inspecciones en prevención de incendios y seguridad humana en eventos masivos (Congreso de Colombia, 2016).

La Ley 1801 de 2016, por medio de la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana, establece en su Artículo 27 los comportamientos que ponen en riesgo la vida de los ciudadanos. Dentro de estos, se señala la prohibición de portar armas neumáticas, de aire, de fogeo, de letalidad reducida, sprays, rociadores, aspersores, aerosoles de pimienta o cualquier elemento que se asimile como arma de fuego, en lugares abiertos al público y en donde se desarrollen aglomeraciones de personas; de igual forma, se especifican las medidas correctivas a aplicar (Congreso de Colombia, 2016).

Finalmente, el Decreto 2157 de 2017 establece la obligatoriedad en la elaboración de planes de gestión del riesgo para todas las entidades públicas y privadas (PGRDEPP) que realicen actividades relacionadas con la prestación de servicios públicos o que puedan representar un riesgo de desastre. Dentro esto, señala en el Artículo 2.3.1.5.1.2.2. que los responsables de los espacios físicos que generen aglomeraciones deberán realizar el PGRDEPP y actualizarlo periódicamente (Presidencia de la República de Colombia, 2017).

Normativa Local

Dado que en Santiago de Cali se realizan diferentes tipos de eventos que involucran aglomeración de público, se han desarrollado normatividades a nivel local que permiten una mejor regulación de estos.

En primera medida, se encuentra el Decreto 0690 del 2004, el cual, adopta el procedimiento para autorizar la presentación de eventos y espectáculos en el municipio

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 589 de 733
--	------------------------------	--------------------------



de Santiago de Cali. refleja la necesidad de reglamentar y organizar la realización de los distintos eventos y espectáculos públicos con el fin de garantizar su normal desarrollo sin que se afecte la convivencia ciudadana y el orden público. Especifica los documentos que se deben presentar para solicitar ante el municipio los permisos pertinentes para la realización de eventos. Especifica tiempos, entidades competentes de emitir los permisos y procedimientos a seguir (Alcaldía de Santiago de Cali , 2004).

El Decreto 0409 del 2012, "*Por el cual se crea la ventanilla única de registro y atención los productores de espectáculos públicos de las áreas escénicas, se racionalizan los trámites, requisitos, y procedimientos para la realización de espectáculos públicos de las artes escénicas de que trata la Ley 1493 de 2011 y se dictan otras disposiciones*". La ventanilla única se crea con el propósito que de manera rápida y oportuna se puedan tramitar conceptos, permisos o autorizaciones para el desarrollo de los espectáculos de acuerdo con lo establecido con la normatividad; así mismo, define los procedimientos y requisitos para la realización de diferentes tipos de eventos y espectáculos públicos en escenarios habilitados y no habilitados (Alcaldía de Santiago de Cali, 2012).

Por último, se encuentra el Decreto Extraordinario No. 411.0.20.0516 de 2016, por medio del cual se determina la estructura de la Administración Central y las funciones de sus dependencias, incluyendo lo relacionado con la otorgación de conceptos y permisos para la realización de eventos (Alcaldía de Santiago de Cali, 2016).

Teniendo en cuenta la normatividad anteriormente mencionada y demás normas concordantes, a continuación, se detallan los requisitos con los que se debe contar para la realización de eventos o espectáculos con aglomeración de público (Tabla 143).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	590 de 733



Tabla 143. Requisitos y reglamentación vigente para la realización eventos con aglomeración de público.

REQUISITOS	REGLAMENTACIÓN	OBSERVACIONES
Plan de Emergencia y Contingencia	Decreto 0516 /2016, ley 1493/2011, Decreto 1258/2012/Decreto 0409/2012/ley 400/1997	<p>El plan de emergencia y contingencia debe contener los siguientes elementos:</p> <p>1. Nombre del evento. 2. Descripción del evento. 3. Fecha y horario de realización. 4. Lugar (vías de acceso, actividad comercial contigua, centro de atención médica II y III más cercanos). 5. Tipo de evento. 6. Aforo (se toma el más alto esperado). 7. Cronograma de desarrollo del espectáculo.</p> <p>8. Análisis General del riesgo. Caracterización de riesgos derivados del escenario y los propios de las actividades a desarrollar en el evento.</p> <p>9. Organización interna. 11. Medidas de reducción y respuesta. 12. Plan de vigilancia.</p> <p>13. Plan de seguridad y acomodación (incluye el señalamiento de los lugares y las condiciones para el ingreso y salida de infantes, adolescentes y personas discapacitadas y personas en general).</p> <p>14. Plan de atención médica y primeros auxilios (debe contener la actuación ante las diferentes situaciones de emergencia que puedan presentarse).</p> <p>15. Plan contra incendios (incluye concepto de seguridad humana y contra incendio).</p> <p>16. Plan de evacuación (debe contener descripción de rutas de evacuación y puntos de encuentro, al menos dos puntos de encuentro, debe contener un plano de evacuación donde se identifique claramente las salidas de emergencia y puntos de encuentro designados).</p> <p>17. Plan de información pública.</p>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	591 de 733



		18. Plan de manejo para niños y personas en condición de discapacidad o movilidad reducida
		19. Inventario de medidas de protección relacionado los grupos operativos contratados para cubrir el evento que ejecutara lo previsto en el plan de acción (eje: servicio médico contratado, servicio de la logística contratado, etc.)
		20. Descripción de los sistemas de aprovisionamiento de energía y agua (se debe describir cómo se realizará el suministro de energía de forma segura, medidas de señalización de riesgos, medidas de prevención y protección de accidentes eléctricos.
		21. Un plano del evento en el que se indique ubicación de tarima, sonido, extintores, rutas de evacuación, baños, público, logística, servicio médico, entrada y salida entre otros.
		22. El plan de emergencia debe ser firmado por el representante legal, productor y/o responsable del evento.
		23. Protocolo de bioseguridad.

PLAN DE ACCIÓN QUE INTEGRA EL PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

Plan de Seguridad	Decreto 0409 de 2012/Decreto 0690 de 2004	Presentar certificación emitida por la Policía Metropolitana de Cali y/o Seguridad privada. Cuando corresponda a la seguridad privada deberá anexar la certificación con la cantidad de personal con la que contaran en el evento; de igual manera si la certificación corresponde a la seguridad privada deberá poner en conocimiento de la policía metropolitana de Cali la realización del evento
Plan de Movilidad	Decreto 0409 de 2012/Decreto 0690 de 2004	Presentar certificación emitida por la Secretaría de Movilidad.
Plan de Atención Médica y Primero Auxilios	Decreto 0409 de 2012/Decreto 0690 de 2004	Presentar certificación emitida por entidad de salud que prestara el servicio (documento que debe contener el número de APH y ambulancias requeridas por esta secretaría).



Plan de acomodación	Decreto 0409 de 2012/Decreto 0690 de 2004	Presentar certificación de la empresa de logística contratada, documento que debe contener el número de personal.
Contrato o autorización del escenario	Decreto 0409/2012/Decreto 0690/2004/P.O.T.	Presentar copia del contrato o documento que certifique la autorización del escenario. Para aquellos eventos que se pretende llevar a cabo en espacios como: zonas verdes, parques riveras de los ríos, etc., de conformidad con el POT, la autorización y concepto deberá ser emitido por el DAGMA
Plan contra incendios y Seguridad Humano	Ley 1575 de 2012 Art. 42 NFPA 101	Presentar copia del certificado de seguridad humana emitida por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Cali
Baños	Decreto 0409 de 2012/Decreto 0690 de 2004	Presentar copia del certificado de la prestación del servicio de baterías sanitarias móviles, el cual deberá contener la cantidad y necesidad requerida por la Secretaría de Salud Pública.
Existencia y Representación legal	Decreto 0409/2012/ Decreto 0690 de 2004	Anexar documento que acredite la existencia de la empresa o entidad que realizará el evento (eje: certificado de existencia y representación de legal expedido por la cámara de comercio, resolución, etc.) Si es persona natural, con el RUT y Fotocopia de la cédula se acredita este punto.

Fuente: elaboración propia.

6.1.6.1. Plan de Gestión del Riesgo de un Escenario

De acuerdo con lo planteado en el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 (reglamentado por el Decreto 2157 de 2017), toda actividad de prestación de servicios y que pueda generar un riesgo, debe contar con un Plan de Gestión del Riesgo, dentro de los cuales, se encuentran los escenarios donde se realizan eventos aglomeración de público compleja.

El Decreto 2157 de 2017, define en su Artículo 2.3.1.5.2.1 que los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP) son el

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	593 de 733



instrumento mediante el cual se deberá “identificar, priorizar, formular, programar y hacer seguimiento a las acciones necesarias para conocer y reducir las condiciones de riesgo (actual y futuro) de sus instalaciones y de aquellas derivadas de su propia actividad u operación que pueden generar daños y pérdidas a su entorno, así como dar respuesta a los desastres que puedan presentarse, permitiendo además su articulación con los sistemas de gestión de la entidad, los ámbitos territoriales, sectoriales e institucionales de la gestión del riesgo de desastres y los demás instrumentos de planeación estipulados en la Ley 1523 de 2012 para la gestión del riesgo de desastres” (Congreso de Colombia, 2012) y (Presidencia de la República de Colombia, 2017).

De acuerdo con la (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018), el plan deberá incluir un análisis específico del riesgo que considere los posibles efectos de eventos de origen natural, sionatural, antrópico o tecnológico que se puedan presentar sobre el público y la infraestructura expuesta; así como, los derivados de la propia actividad. Con base en ello, el plan deberá proponer el diseño e implementación de medidas para reducir las condiciones de riesgo; además, de la formulación del plan de emergencia y contingencia con la definición de los protocolos a seguir en caso de situación de emergencia.

El Plan debe contener los siguientes puntos:

- ❶ **Conocimiento del riesgo:** contexto de la actividad, valoración del riesgo (identificación del riesgo, análisis del riesgo, evaluación del riesgo) y monitoreo del riesgo (procedimientos de cómo se llevan a cabo los sistemas de monitoreo y procedimientos de notificación).
- ❷ **Reducción del riesgo:** son las medidas que se implementan para corregir las acondiciones actuales de riesgo o evitar la configuración de nuevas situaciones.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	594 de 733



Pueden ser medidas de intervención correctivas, prospectivas y de protección financiera.

- ✿ **Manejo de desastres:** consiste en la estructuración del Plan de Emergencia y Contingencia (PEC). Se plantean mecanismos de organización y coordinación, roles y responsabilidades, procedimientos operativos y recursos necesarios.

Los Planes de Gestión del Riesgo deben ser actualizados de manera periódica.

6.1.6.2. Puesto de Mano Unificado (PMU)

En el marco de la realización de un evento de aglomeración complejo y en concordancia con el Artículo 7 del Decreto 3888 de 2007, los alcaldes distritales y municipales deberán organizar un Puesto de Mando Unificado -PMU-, el cual es el lugar donde se coordina todo el manejo del evento en su desarrollo normal y en caso de emergencia (Presidencia de la República de Colombia, 2007). El PMU está conformado por los representantes y/o delegados de las siguientes entidades u organizaciones:

- ✿ Oficina de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres.
- ✿ Cuerpo de Bomberos
- ✿ Policía Nacional
- ✿ Secretaría de Salud
- ✿ Administrador del Escenario
- ✿ Administración Municipal
- ✿ Responsable del evento
- ✿ Entidad prestadora del servicio médico y de primeros auxilios contratada por el organizador
- ✿ Empresa de vigilancia, seguridad y acomodación contratada por el organizador

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	595 de 733



- 💡 Las demás entidades que se consideren pertinentes de acuerdo con las características del evento

Así mismo, en su Artículo 8 se designan las funciones del PMU (Figura 259):

Figura 259. Puesto de Mando Unificado (PMU).



Fuente: elaboración propia.

- 💡 Coordinar a los organismos y entidades de socorro y apoyo y velar por el adecuado cumplimiento de normas y procedimientos preestablecidos.
- 💡 Establecer y coordinar el centro de comunicaciones interinstitucionales.
- 💡 Solicitar a las autoridades de Policía, del Batallón de Policía Militar y otras, colaboración para aislar, acordonar y mantener desalojada la zona del desastre (en caso de materialización de un Riesgo)
- 💡 Iniciar las operaciones de rescate, identificación, clasificación y estabilización de los heridos.
- 💡 Coordinar, con la Red de Urgencias y con sus instituciones, el transporte de los heridos.
- 💡 Informar oficialmente a los medios de comunicación sobre características del desastre o emergencia y las medidas que se adopten.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	596 de 733



- 💡 Informar al Comité Operativo y al Comité Directivo de Emergencia sobre el desarrollo de las actividades”.

6.1.6.3. Mesa Técnica de Eventos de Santiago de Cali

Según lo planteado por la (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNG RD), 2018), es responsabilidad de cada Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), en coordinación con la respectiva Alcaldía Municipal o Distrital, las tareas de:

- 💡 Establecer y/o actualizar los requisitos y el trámite que faciliten la segura realización de eventos con aglomeraciones de público en el municipio o distrito conforme a la normatividad vigente.
- 💡 Revisar y evaluar los requisitos técnicos para la realización de un evento y emitir un concepto –favorable o desfavorable– como paso previo a su autorización.
- 💡 Revisar, evaluar y hacer seguimiento técnico a los escenarios y los eventos que se desarrollen en su jurisdicción.

Para ello, y de conformidad con el Artículo 29 de la Ley 1523 de 2012, los CMGRD pueden crear una comisión técnica, asesora y permanente que, además de brindar asesoría a la administración municipal, ejerza la evaluación y el seguimiento del cumplimiento de los requisitos técnicos presentados por el organizador (Congreso de Colombia, 2012).

Sin embargo, en Santiago de Cali, de acuerdo con las competencias definidas en el Decreto 0516 de 2016, la Mesa Técnica de Eventos es coordinada por la Secretaría de Seguridad y Justicia (SSJ), y hacen parte la Secretaría de Gestión del Riesgo de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	597 de 733



Emergencias y Desastres (SGRED), la Secretaría de Salud, el DAGMA, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Santiago de Cali, la Policía Metropolitana de Santiago de Cali y la Secretaría de Movilidad (Alcaldía de Santiago de Cali, 2016).

En esta mesa son presentados los diferentes eventos de aglomeración o afluencia de público que se realizan en Santiago de Cali, y cada dependencia desde sus competencias, evalúa los requisitos y emite recomendaciones para la aprobación y desarrollo de la actividad.

6.1.7. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR AGLOMERACIÓN O AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO

Para la caracterización del escenario de riesgo por aglomeración de público, la principal fuente de información es el registro o la base de datos de los eventos que se realizan en Santiago de Cali. Por tal razón, se diseñó una matriz que permite clasificar y caracterizar los eventos con base en lo definido por la (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018).

Se trabajaron con registros desde diciembre de 2021 hasta septiembre de 2023. Las variables tenidas en cuenta son: fecha, localización, nombre del evento, aforo, horario, categoría del evento, tipo de actividad, norma por la cual se expide, clasificación del escenario, frecuencia del evento, tipo de intervención realizada desde la Secretaría de Gestión del Riesgo de Emergencias y Desastres (SGRED), horario de aperturas de puertas, horario PMU, logística, recursos de salud y de organismos de socorro (Anexo 12 y Anexo 13).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	598 de 733



Posterior a la organización de los datos, se realiza un análisis descriptivo con el fin de identificar las características principales de los eventos de aglomeración, analizar los que se realizan con mayor frecuencia en Santiago de Cali y diagnosticar las necesidades existentes en materia de gestión del riesgo para este escenario y ser incorporados en el componente programático.

6.1.8. ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO POR AGLOMERACIÓN O AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO

A continuación, se presenta el análisis descriptivo de los eventos con base en los criterios establecidos por la (Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD), 2018).

Desde diciembre de 2021 hasta agosto de 2023, se realizaron un total 413 eventos por aglomeración o afluencia masiva de público en Santiago de Cali, siendo 301 eventos en el año 2022 (considerando desde diciembre de 2021 hasta diciembre 2022) y 112 en el 2023 (considerando desde enero hasta agosto). El análisis de la frecuencia de eventos por meses para los años analizados permite evidenciar que diciembre concentra la mayor cantidad de eventos, dado que es el mes en el que se realiza la Feria de Cali y comprende una serie actividades de diferente índole.



Tabla 144. Cantidad de eventos de aglomeración o afluencia de público por mes para los años 2022 y 2023.

MES	AÑO	
	2022	2023
dic-21	55	
Enero	0	5
Febrero	3	4
Marzo	17	9
Abril	11	13
Mayo	22	15
Junio	19	23
Julio	17	22
Agosto	16	21
Septiembre	24	
Octubre	28	
Noviembre	29	
Diciembre	60	
TOTAL	301	112

Fuente: elaboración propia.

Se obtiene que, del total de los eventos, el 58% son no complejos, con 240, y son complejos 71, representando el 42%. Para el año 2022, se obtuvo un total de 126 complejos y 175 no complejos; mientras que, para el año 2023, se obtienen 46 eventos complejos y 65 no complejos (Tabla 145).

Tabla 145. Clasificación de los eventos según su nivel de riesgo por año.

AÑO	CATEGORÍA		
	COMPLEJO	NO COMPLEJO	SIN INFORMACIÓN
2022	126	175	0
2023	46	65	1
TOTAL	172	240	1

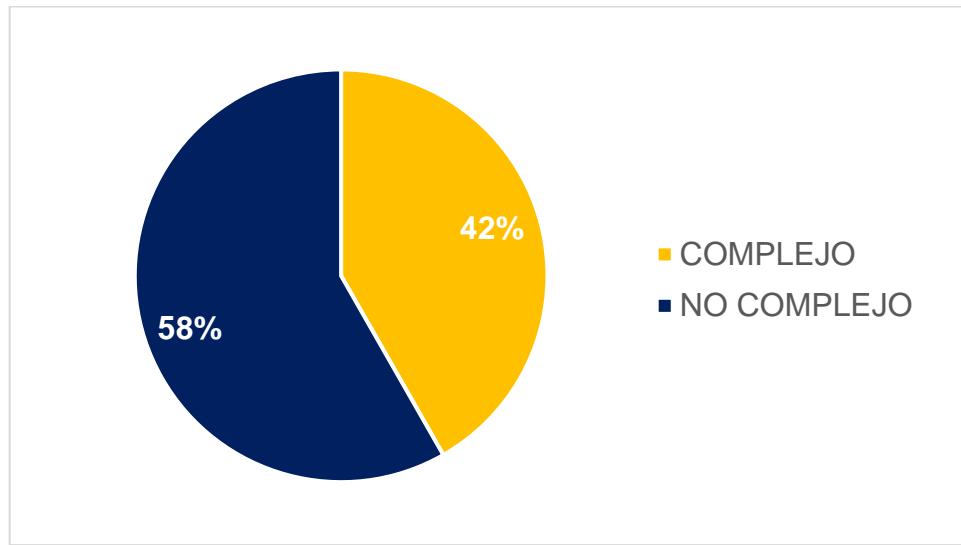
Fuente: elaboración propia.



Los eventos de mayor complejidad se asocian principalmente con conciertos con gran aforo público, eventos deportivos y desfiles.

En relación con el tipo de actividad, se encuentra que la mayoría se relacionan con espectáculos públicos de las artes escénicas, con un total de 298 eventos para el periodo de tiempo examinado, representando el 72% del total de los datos (Figura 260). Al analizar las cifras por año, se encuentra que en el 2022 (considerando a diciembre de 2021), se presentaron 226 espectáculos públicos de las artes escénicas, 31 encuentros y espectáculos deportivos, 20 exhibiciones y 24 congresos, simposios, seminarios o similares (Tabla 146).

Figura 260. Clasificación de los eventos según su nivel de riesgo.



Fuente: elaboración propia.

Para el año 2023 (hasta agosto), se realizaron 72 espectáculos públicos de las artes escénicas, 16 encuentros y espectáculos deportivos, 26 exhibiciones, 7 congresos, simposios, seminarios o similares, y de un evento no se pudo identificar su tipo de actividad (Tabla 146 y Figura 261).

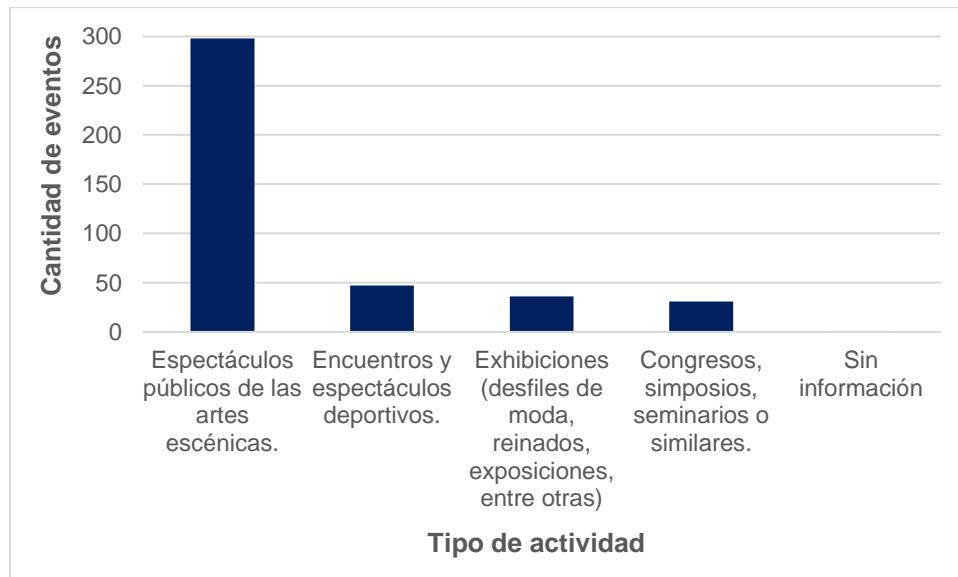


Tabla 146. Clasificación de los eventos según su tipo de actividad.

AÑO	TIPO ACTIVIDAD				
	ESPECTÁCULOS PÚBLICOS DE LAS ARTES ESCÉNICAS	ENCUENTROS Y ESPECTÁCULOS DEPORTIVO.	EXHIBICIONES (DESFILES DE MODA, REINADOS, EXPOSICIONES, ENTRE OTRAS)	CONGRESOS, SIMPOSIOS, SEMINARIOS O SIMILARES	SIN INFORMACIÓN
2022	226	31	20	24	0
2023	72	16	16	7	1
TOTAL	298	47	36	31	1

Fuente: elaboración propia.

Figura 261. Clasificación de los eventos según su tipo de actividad.



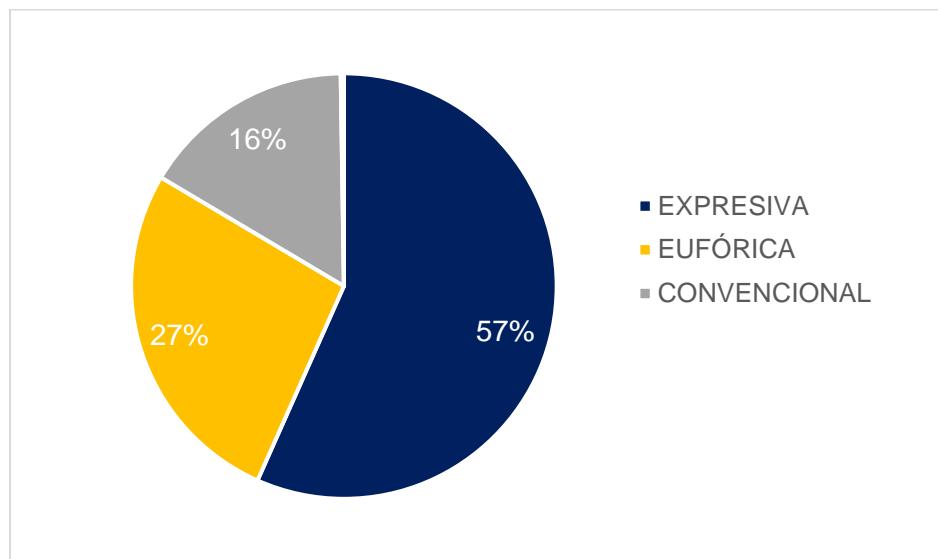
Fuente: elaboración propia.

Cabe mencionar que, dentro de los espectáculos deportivos, no se incluyen los partidos de los torneos del fútbol profesional colombiano, dado que no son manejados de manera directa por la Mesa de Eventos de Santiago de Cali.



En relación con el tipo de público, se evidencia que, a nivel general, en su mayoría son expresivos con 234 eventos, 57%, seguido del tipo de público eufórico con 111, 27% y, finalmente, se encuentra el público convencional con 67 eventos, 16% (Figura 262). Para un evento no fue posible asignarle el tipo de público por falta de información.

Figura 262. Clasificación de los eventos según el tipo de público.



Fuente: elaboración propia.

Al analizarlo a nivel de año se encuentra que, para el 2022 se tuvieron 172 eventos con público expresivo, 86 con eufórico y 43 convencional. En el 2023, se han realizado 62 eventos con público expresivo, 25 con eufórico, 24 con convencional, y finalmente, para un evento no ha sido posible identificar el tipo de público (Tabla 147).

**Tabla 147.** Clasificación de los eventos según el tipo de público.

AÑO	CARACTERÍSTICAS DEL PÚBLICO			
	EXPRESIVA	EUFÓRICA	CONVENCIONAL	SIN INFORMACIÓN
2022	172	86	43	0
2023	62	25	24	1
TOTAL	234	111	67	1

Fuente: elaboración propia.

El tipo de público se relaciona de manera directa con el tipo actividad que tienen los eventos que se han desarrollado en Santiago de Cali desde diciembre de 2021 hasta agosto de 2023. Al ser en su mayoría eventos públicos de las artes escénicas y encuentros y espectáculos deportivos, es normal encontrarse con un público expresivo o eufórico. El público eufórico, se presenta principalmente en eventos asociados con conciertos o eventos deportivos de gran tamaño e impacto, lo que les determina a su vez su carácter complejo.

A nivel se escenarios, se evidencia que en Santiago de Cali existen más de 70 lugares en donde se realizan eventos de aglomeración o afluencia masiva de público socorro (Anexo 12 y Anexo 13); sin embargo, el único habilitado hasta el momento, según los criterios de la UNGRD (2018), es el Estadio Pascual Guerrero.

Este escenario se caracteriza por ser uno de los lugares en donde se hacen los eventos de mayor complejidad, de las artes escénicas y con público eufórico, tal es el caso, del Superconcierto de la Feria de Cali, competencias deportivas o presentaciones de artistas con reconocimiento importante, que debido de sus características requieren de una articulación interinstitucional y la instalación del PMU para su seguro desarrollo.



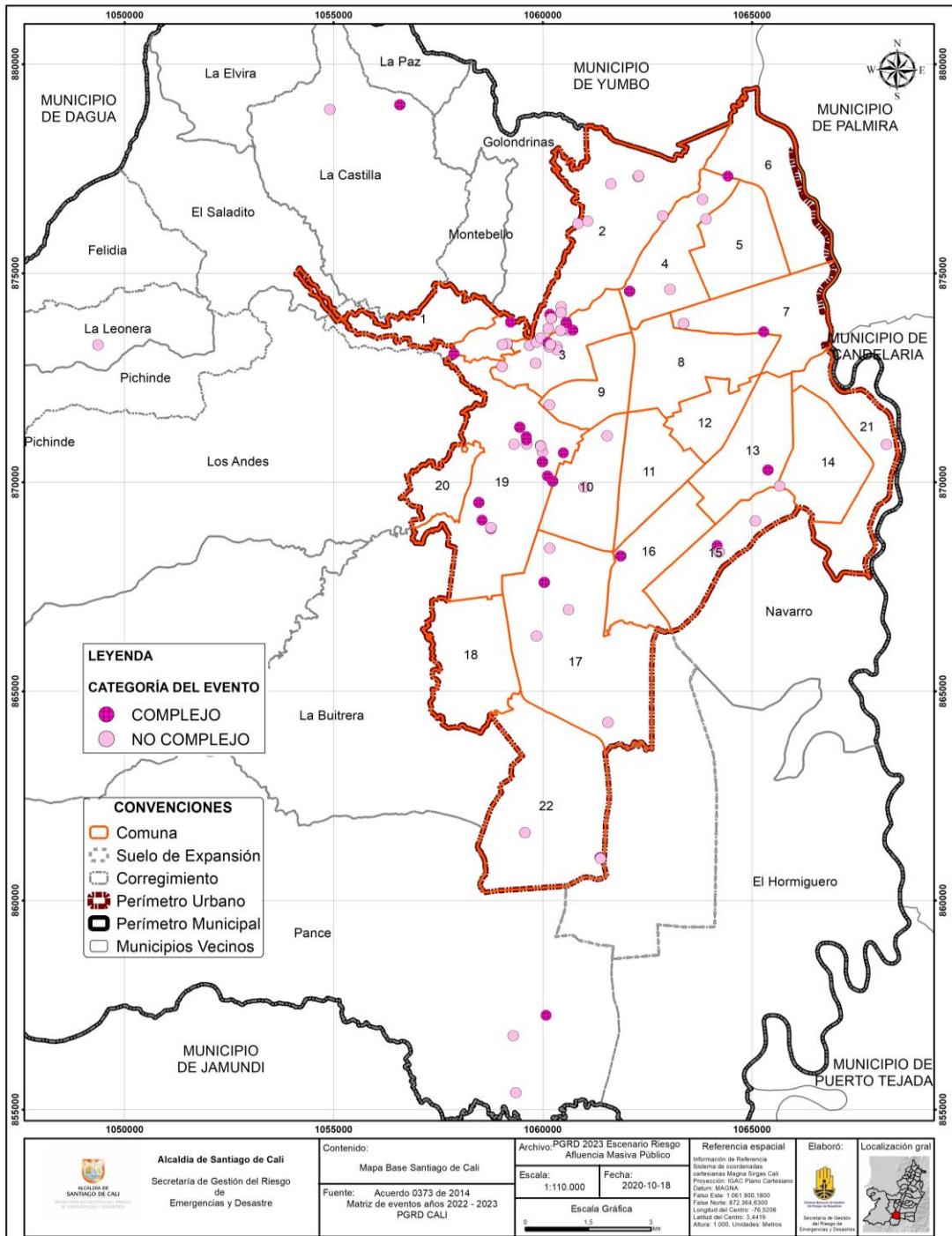


También resaltan lugares como el Arena Cañaveralejo, Unidad Deportiva Alberto Galindo, las Canchas Panamericanas (su complejo en general), La 66 Central Park, Carpa La 50 y la Autopista Suroriental por realizar eventos con una alta complejidad socorro (Anexo 12 y Anexo 13).

Desde la Figura 263 hasta la Figura 268 se presenta la distribución espacial de los eventos realizados en Santiago de Cali desde diciembre de 2021 hasta agosto de 2023.



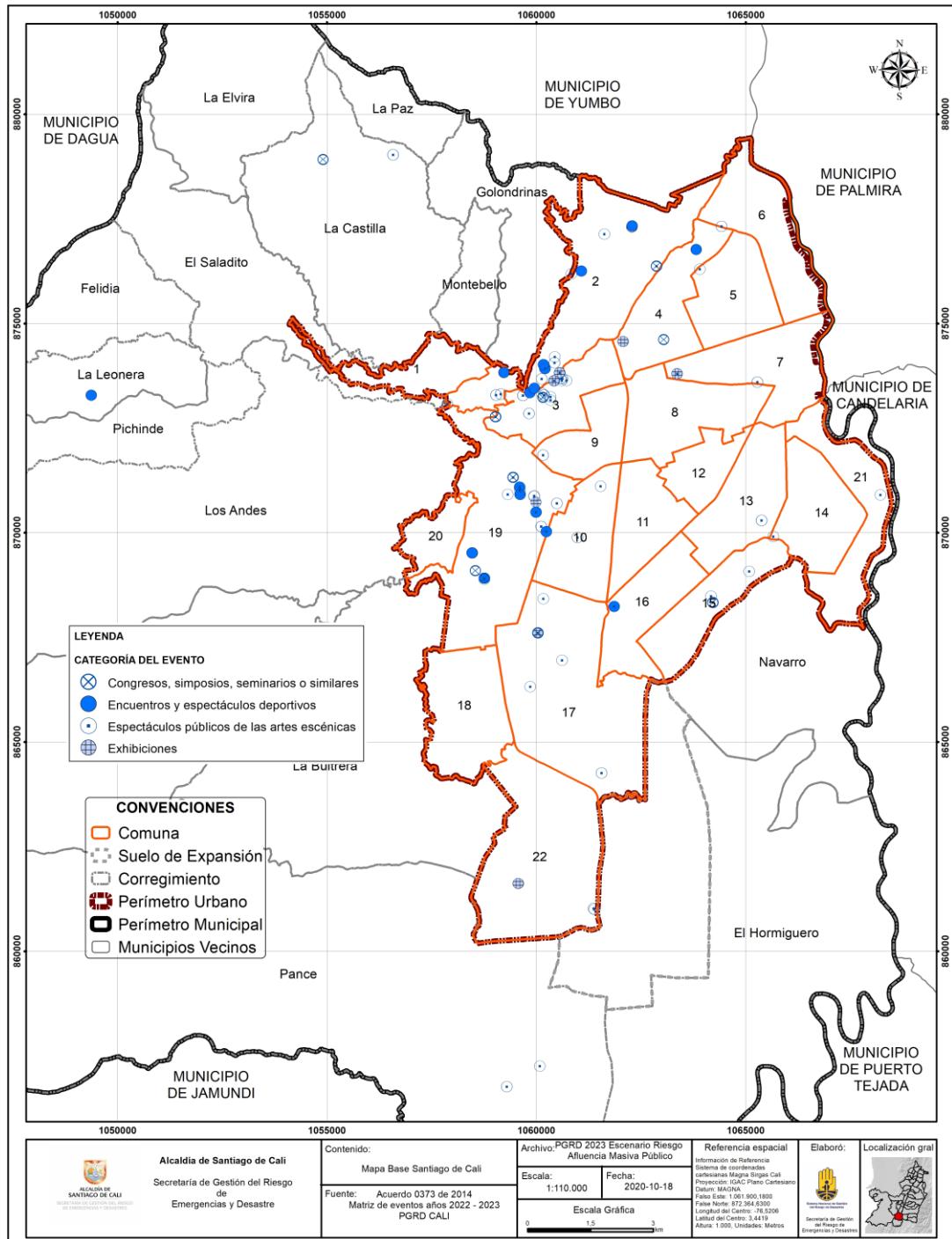
Figura 263. Distribución espacial de los eventos según su categoría para el año 2022.



Fuente: elaboración propia.



Figura 264. Distribución espacial de los eventos según su tipo de actividad para el año 2022.

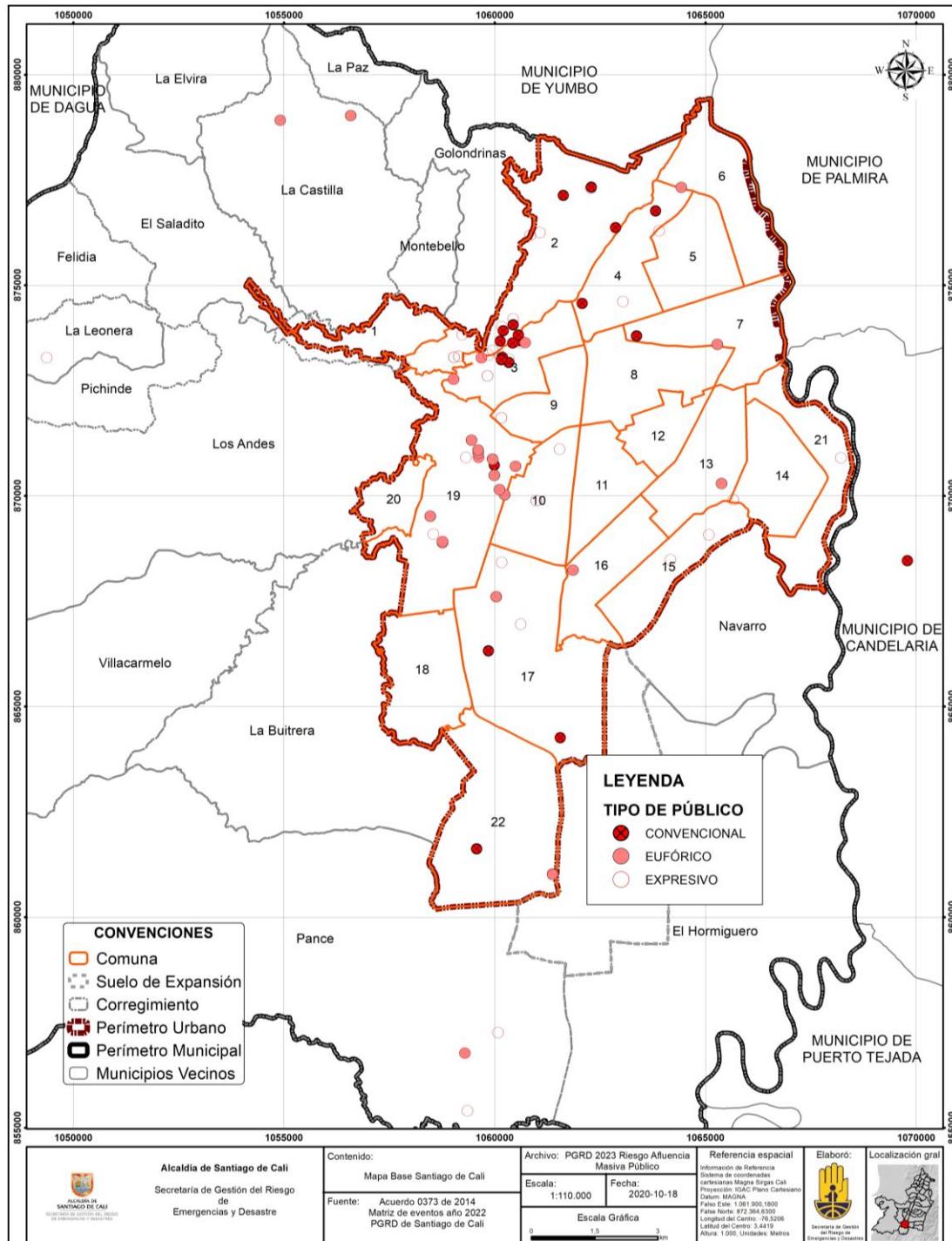


Fuente: elaboración propia.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	607 de 733



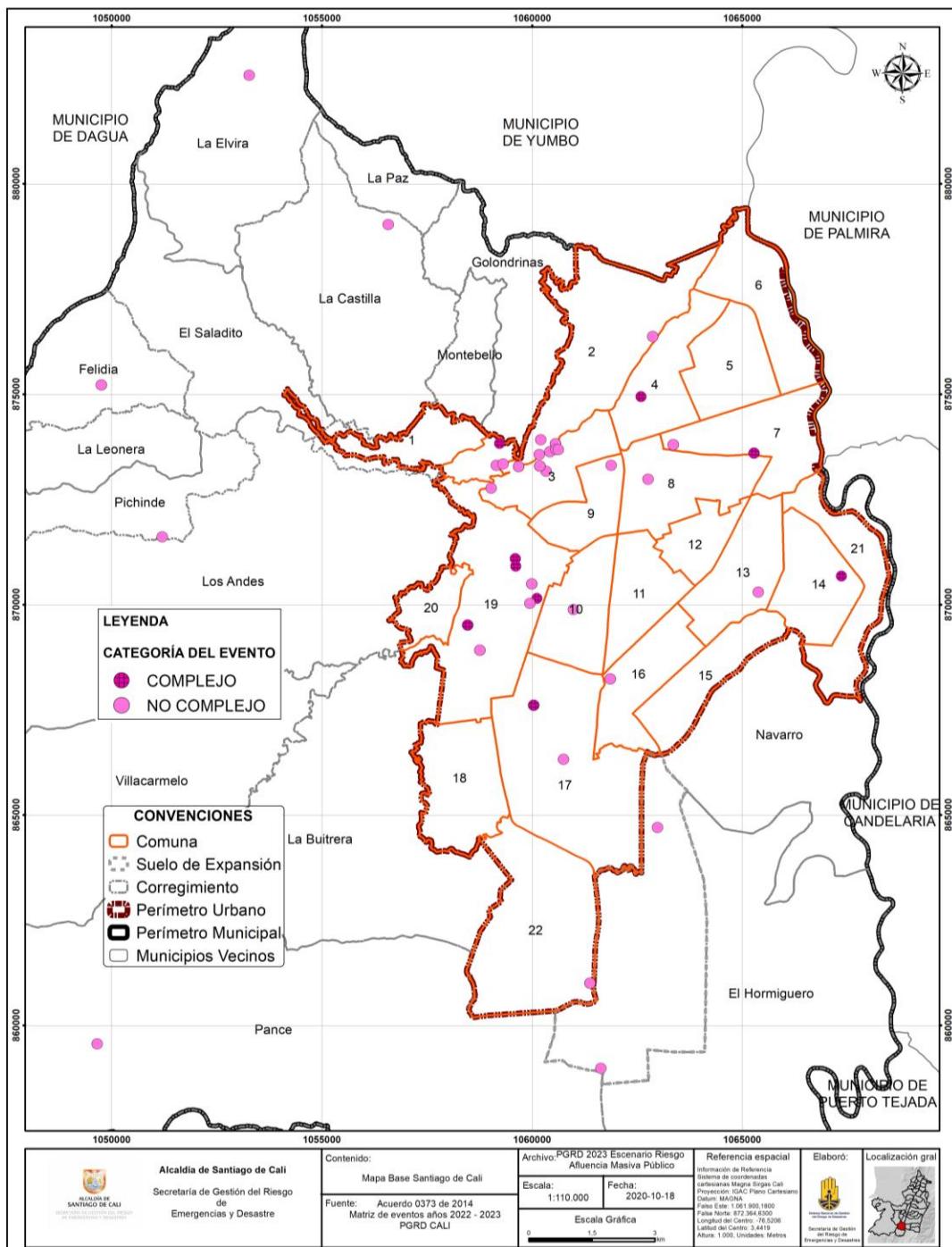
Figura 265. Distribución espacial de los eventos según su tipo de público para el año 2022.



Fuente: elaboración propia.



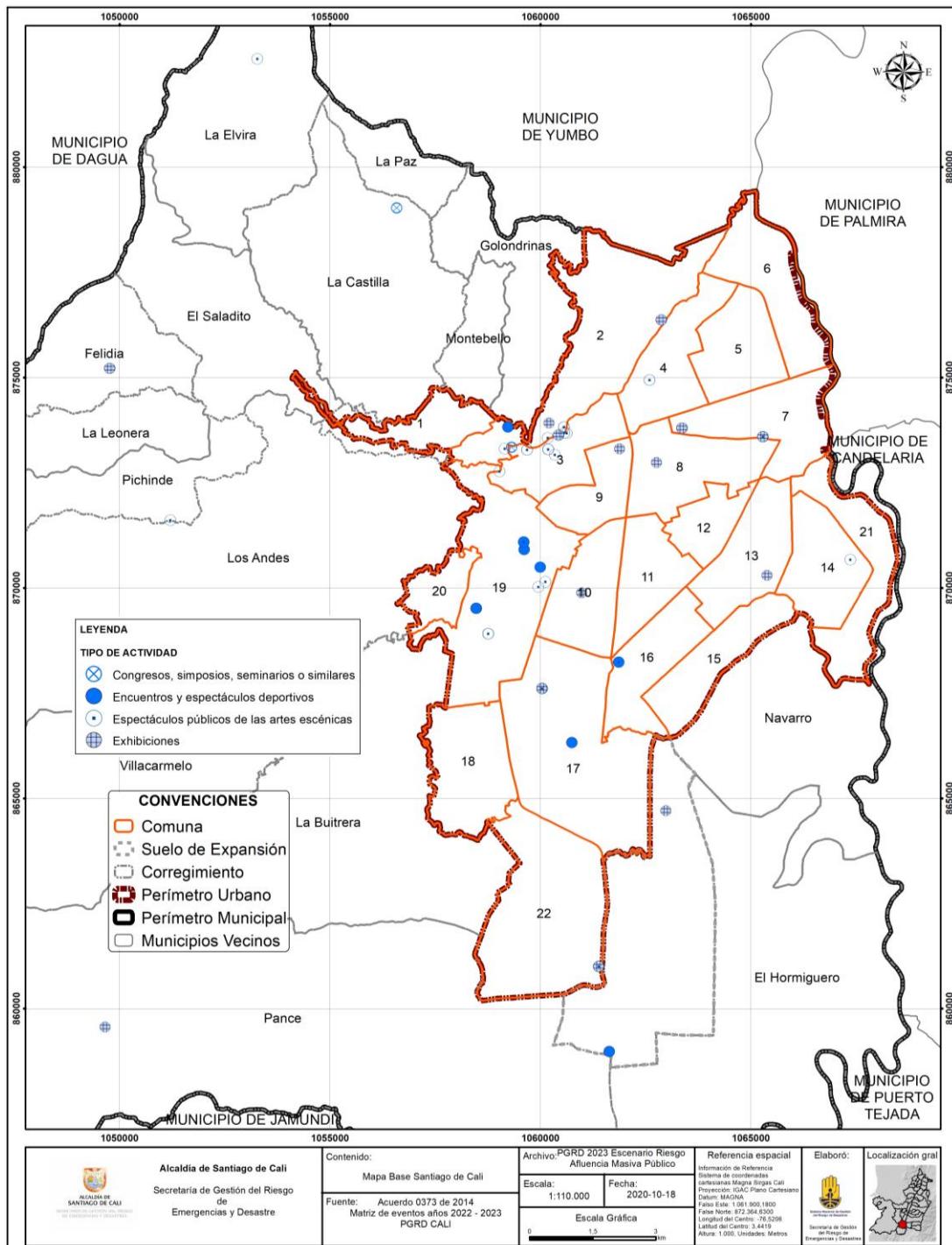
Figura 266. Distribución espacial de los eventos según su categoría para el año 2023.





Fuente: elaboración propia.

Figura 267. Distribución espacial de los eventos según su tipo de actividad para el año 2023.

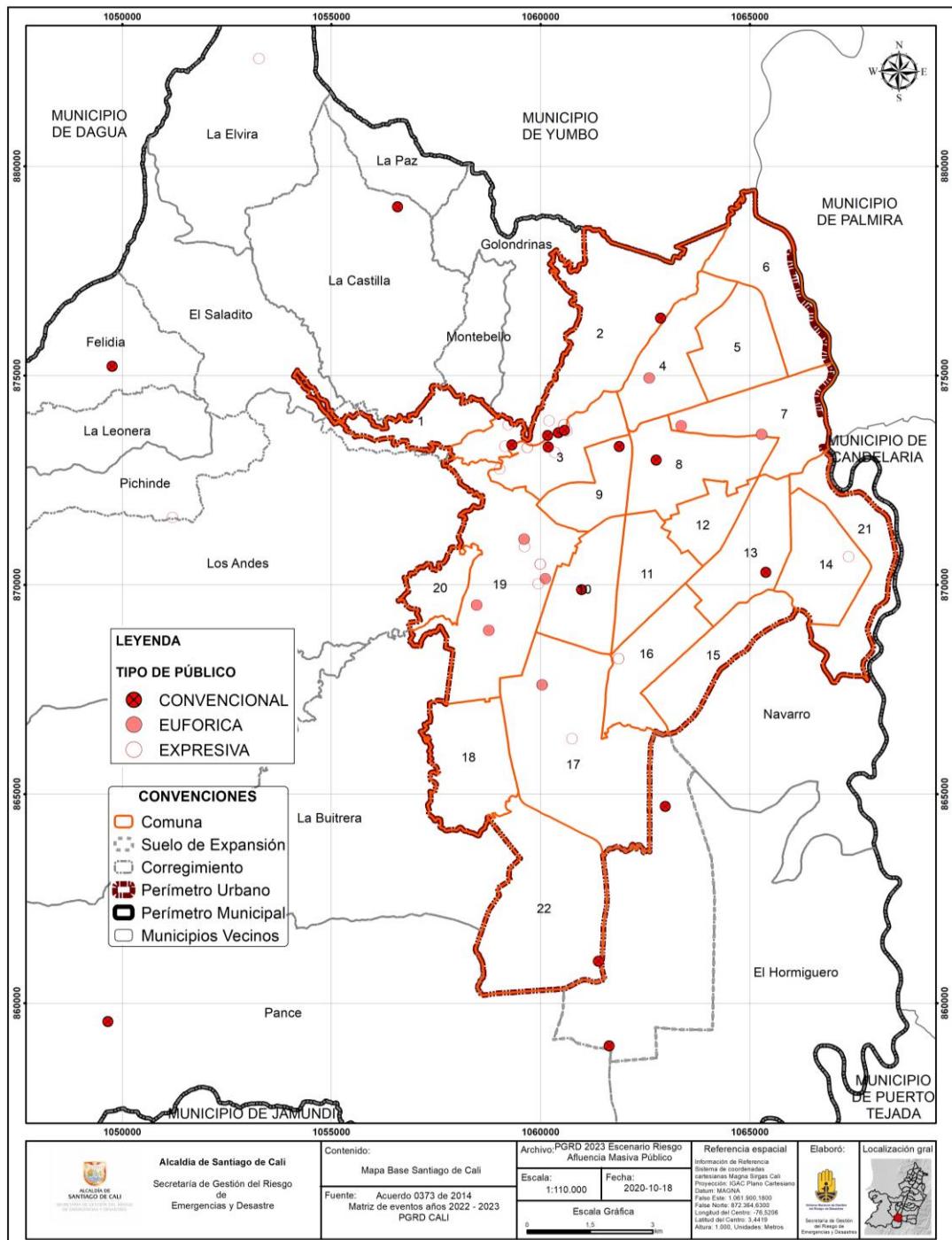




PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Fuente: elaboración propia.

Figura 268. Distribución espacial de los eventos según su tipo de público para el año 2023.





Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía de Santiago de Cali . (2004). Decreto 0690 de 2004. Obtenido de
<https://www.cali.gov.co/publico2/documentos/decretosdeciudad/0690-04.pdf>

Alcaldía de Santiago de Cali. (2012). Decreto 411.0.20.0409 de 2012. Obtenido de
https://www.cali.gov.co/aplicaciones/boletin_publico/detalle_boletin.php?id=546&num=18

Alcaldía de Santiago de Cali. (2016). Decreto Extraordinario No. 411.0.20.0516 de 2016. Obtenido de
https://www.cali.gov.co/aplicaciones/boletin_publicaciones/imagenes_documentos/documento/9876.pdf

Cartel Urbano. (2016). Desmanes a las afueras del concierto. Obtenido de
<https://cartelurbano.com/historias/asi-se-conto-el-concierto-de-guns-n-roses-que-cambio-la-historia-de-la-ciudad-en-1992>

Congreso de Colombia. (2011). Ley 1493 de 2011. Obtenido de
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=45246>

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1523 de 2012. Obtenido de
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>

Congreso de Colombia. (2012). Ley 575 de 2012. Obtenido de
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48943>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	612 de 733



Congreso de Colombia. (2016). Ley 1796 de 2016. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78234>

Congreso de Colombia. (2016). Ley 1806 de 2016. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=75893>

Deportes, El Rincón Fútbol y Deporte. (2014). A 33 años de la tragedia en el Murillo Toro: Un 18 de noviembre nefasto para Deportes Tolima. Obtenido de <https://www.elrincondelvinotinto.com/2014/11/a-33-anos-de-la-tragedia-en-el-murillo.html>

El Heraldo. (2022). Cuatro muertos y varios heridos deja colapso de una gradería en corrida de toros en Colombia. Obtenido de <https://www.elheraldo.hn/mundo/muertos-heridos-colapso-graderia-corrida-toros-colombia-tolima-toreada-BG8811517>

El País. (2017). La tragedia que hace 35 años empañó el clásico Deportivo Cali Vs América. Obtenido de <https://www.elpais.com.co/deportes/la-tragedia-que-hace-35-anos-empano-el-clasico-deportivo-cali-vs-america.html>

El Tiempo . (2001). Concierto terminó en tragedia. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-691933>

El Tiempo. (1996). Identifican víctimas de concierto. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-473112>

El Tiempo. (1998). Quién tuvo la culpa. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-788637>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	613 de 733



El Tiempo. (1999). El de Ibagué muy grave. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-891917>

El Tiempo. (2001). Tragedia en una discoteca. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-666579>

Fox Sport. (2017). Trece heridos en estadio de Barranquilla al ceder la baranda de una tribuna. Obtenido de https://www.foxsports.com.mx/trece-heridos-en-estadio-de-barranquilla-al-ceder-la-baranda-de-una-tribuna_mztbm7/

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER). (2022). Caracterización General del Escenario de Riesgo por Aglomeraciones de Público en Bogotá. Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/riesgo-por-aglomeraciones-de-publico#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20aglomeraciones%20de,%2C%20general%20e%>

La Guía Sincelejo. (2020). Sincelejo 20 de enero de 1980. Obtenido de <https://www.facebook.com/laguiadesincelejo/photos/a.465551556986359/1243477289193778/?type=3>

Ministerio del Interior y de Justicia. República de Colombia. (S.F.). Anexos del Plan Nacional de Emergencia y Contingencia para eventos de Afluencia Masiva de Público. Obtenido de <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2015/11/Decreto-3888-de-2007.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (2007). Decreto 3888 de 2007. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=26964>

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 614 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



Presidencia de la República de Colombia. (2012). Decreto 1258 de 2012. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47809>

Presidencia de la República de Colombia. (2017). Decreto 2157 de 2017. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=199583>

RCN Radio. (2022). Hoy se cumplen 42 años de la tragedia del 20 de enero en Sincelejo. Obtenido de <https://larazon.co/region/sincelejo/hoy-se-cumplen-42-anos-de-la-tragedia-del-20-de-enero-en-sincelejo/>

Semana. (2022). Así fue el primer concierto de Guns N' Roses' en Colombia en 1992. Obtenido de <https://www.semana.com/cultura/musica/articulo/asi-fue-el-primer-concierto-de-guns-n-roses-en-colombia-en-1992/202243/>

Semana. (2023). Al menos 11 policías y 13 ciudadanos heridos por violentos disturbios entre hinchas en el estadio Atanasio Girardot, en Medellín. Obtenido de <https://www.semana.com/deportes/articulo/hinchas-de-nacional-protagonizaron-violentos-disturbios-en-el-atanasio-girardot-se-cancela-el-juego-con-america/202323/>

Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo y Desastres (UNGRD). (2018). Guía Técnica para la reglamentación local de eventos con aglomeraciones de público. Imprenta Nacional de Colombia. Bogotá.

Zona Cero. (2021). Alcaldía también cerró la discoteca 'Afrika', por rumba que terminó en batalla campal. Obtenido de <https://zonacero.com/judiciales/alcaldia-tambien-cerro-la-discoteca-afrika-por-rumba-que-termino-en-batalla-campal>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	615 de 733



CAPÍTULO VII –

ESCENARIO DE RIESGO EN

SALUD AMBIENTAL DE

SANTIAGO DE CALI

VII



7.1. INTRODUCCIÓN

El ser humano está en constante interacción con el medio ambiente y su entorno, dando como resultado diferentes tipos de riesgos que afrontar en nuestro diario vivir. La necesidad diaria de satisfacer innumerables necesidades básicas para la subsistencia nos expone a un sinfín de riesgos de carácter ambiental que en muchos de los casos no son perceptibles para nuestros ojos.

A través de los años, las epidemias segaron millones de vidas en varias partes del planeta, por lo cual la humanidad ha buscado la manera de combatir este tipo de riesgos, gracias a los avances de investigación en la ciencia y la tecnología.

Como parte de la actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali (PGRD) y considerando los impactos ocasionados por la pandemia del Covid-19 se decidió considerar el riesgo en salud ambiental como uno de los escenarios priorizados. En el presente documento, se presentan las enfermedades transmisibles que tienen mayor incidencia en nuestro entorno, los antecedentes de las enfermedades y epidemias que han azotado a la humanidad, y el marco normativo que rige en el país en la temática.

La caracterización del escenario de riesgo en la salud ambiental, teniendo en cuenta la complejidad y tipos de elementos que se consideran en su análisis, se trabajó de manera articulada con la Secretaría de Salud Pública. Dentro de las mesas de trabajo establecidas y las reuniones del Comité de Conocimiento y Reducción del Riesgo de Santiago de Cali, a través de una plantilla de evaluación Smart, se definió priorizar para el presente PGRD las infecciones agudas producidas por microorganismos, tales como: Dengue, Infección Respiratoria Aguda (IRA) y Enfermedad Diarreica Aguda (EDA).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	617 de 733



Como lo expresa la Ley 1523 de 2012: “La gestión del 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” (Congreso de la República de Colombia, 2023).

Por lo tanto, la salud es uno de los aspectos que se deben incluir como parte de la gestión del riesgo, ya que un medioambiente saludable es vital para “garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”. (Naciones Unidas, 2023).





7.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La historia del hombre está asociada a los diferentes eventos que han amenazado su vida, su subsistencia y sus esfuerzos por la supervivencia, entre estos se encuentran eventos de diferente índole y con gran protagonismo como las epidemias.

Sin embargo, con los avances a nivel científico, técnico y de acción de los organismos internacionales correspondientes, se llegó a creer que se podría acabar con las plagas y las enfermedades epidémicas, o por lo menos, ponerlas bajo control. La erradicación de la viruela pareció confirmar aquella idea; sin embargo, en las dos últimas décadas se han recrudecido algunas de las epidemias más dañinas, como el paludismo, la tuberculosis o la fiebre amarilla, al tiempo que han aparecido otras como el SIDA y el COVID-19, que han puesto en cuestión aquella idea dominante.

A continuación, se presentan de manera resumida algunas de las epidemias registradas en la historia de la humanidad:

- ⚠ **Peste antonina** (Europa y Norte de África, 165-180). Unos 5 millones de personas fallecieron en los días del Imperio Romano ante una plaga de viruela o sarampión (virus de la familia paramyxoviridae). Su sede estuvo desde la salida de Mesopotamia y llevada hasta Roma por las tropas del emperador Lucio Vero.
- ⚠ **Plaga de Justiniano** (Asia, Europa y África del Norte, 541-549). En la Alta Edad Media, una misteriosa plaga se extendió por el Imperio Romano de Oriente o Imperio Bizantino. Hoy en día, se cree que se trató de la peste bubónica (*Yersinia pestis*), la misma que siglos después causaría la Peste Negra. La epidemia asoló la región, causando un impacto que se cifra entre los 25 y los 50 millones de muertes.



- 💡 **La Peste Negra** (Asia, Europa y África del Norte, 1347-1353). Si hay una plaga que ha alcanzado un estatus casi mitológico y legendario en occidente es la Peste Negra. Existen varias versiones acerca de su verdadero origen, e incluso aún no hay consenso sobre cuál fue el patógeno causante, si bien lo más aceptado es que fue la bacteria *Yersinia pestis*, que se transmite a través de las pulgas de las ratas. En cualquier caso, llegó a Europa en la baja Edad Media y llegó a provocar la muerte de entre el 30% y el 60% de la población. Igualmente, afectó a zonas de Asia central, Oriente medio y África del Norte. En total, y aunque las estimaciones varían ampliamente, se cobró entre 80 y 200 millones de vidas, según recoge el historiador (Aberth, 2010).
- 💡 **Hueyzahuatl- Viruela** (Centroamérica, 1519-1520). Una de las primeras manifestaciones de las enfermedades que los colonos europeos llevaron a América fue el brote de viruela (*Variola virus*), bautizada por los nativos como Hueyzahuatl, que asoló la ciudad de Tenochtitlan (actual México DF) en 1520, llevándose consigo la vida de unos 8 millones de personas (de acuerdo con estimaciones publicadas por Rodolfo Acuña Soto et al. en 2002), entre ellos el penúltimo emperador azteca Cuitláhuac.
- 💡 **Cocolitzli** (Norteamérica y Centroamérica, 1545-1548). Con la llegada de los europeos a América, en el siglo XV se desencadenó una terrible serie de pandemias y epidemias que, según algunas fuentes, acabó en conjunto con la vida de la mayoría de los pobladores nativos del continente conquistado, debido a que carecían de inmunidad hacia las enfermedades que los colonizadores llevaron consigo. El más terrible de estos episodios fue la plaga que los aztecas llamaron Cocolitzli, un brote que se atribuye a la *Salmonella* (bacterias del género *Salmonella*) que afectó principalmente a México y otras partes de Centroamérica y el sur de Norteamérica.



Acabó con la vida de entre 5 y 15 millones de personas, según los números proporcionados por (Soto, Stahle, Cleaveland, & Therrell, 2002).

- 💡 **Peste de China** (Asia, Europa y Norteamérica, 1855-1960). Desde la misma provincia China de Yunnan que actualmente se postulan como posible origen de la pandemia de Coronavirus, en 1855 surgió una enfermedad muy diferente: una nueva cepa de la peste (*Yersinia pestis*) para asolar amplias zonas de China, la India y llegar incluso hasta Europa y Estados Unidos. En total, mató entre 12 y 15 millones de personas desde su inicio hasta que se declaró finalizada más de 100 años después, en 1960. Además, jugó un papel importante en la revolución de Taiping, uno de los eventos más sangrientos de la historia de China.
- 💡 **Cólera** (Siglo XIX). El cólera dejó cerca de 20.000 víctimas en Francia durante el siglo XIX. Ahora, esta enfermedad ya está casi erradicada en los países industrializados; sin embargo, en algunos países de África o Sudamérica aún sigue cobrando víctimas. Consiste en una infección intestinal aguda por la ingestión de *Vibrio cholerae*, ya sea de tipo O1 o de tipo O139, una bacteria presente en aguas y alimentos contaminados por heces fecales. Suele transmitirse a través de estos, y sigue constituyendo un riesgo permanente en muchos países, sobre todo en entornos de refugiados sobre poblados, donde el saneamiento es deficiente, el agua de beber, insalubre y aumenta la transmisión de persona a persona.
- 💡 **Viruela** (Siglo XX). A través de la historia, diversas epidemias de viruela acabaron con la vida de millones de personas, algunos cálculos indican que las muertes por viruela a nivel mundial durante el siglo XX sumaron más de 300 millones. La Organización Mundial de la Salud ha declarado que la viruela ha sido totalmente erradicada del mundo.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	621 de 733



- 💡 **Tifus ruso** (Asia y Europa, 1918-1922). Entre 1918 y 1922, Rusia vivió un importante pico de casos de fiebre tifoidea, causada por las bacterias del género Rickettsia, agravada por las pobres condiciones de vida de la población en la época cuando el país aún se recuperaba de la primera guerra mundial y se encontraba sumido en una cruenta guerra civil. Se estima que hasta 3 millones de personas murieron por (Patterson, 1993).
- 💡 **Gripe Española** (Norteamérica y Europa, 1919-1920). Mientras aún se luchaba la Primera Guerra Mundial, una cepa del virus de la gripe A, especialmente virulenta, comenzó a causar estragos en Estados Unidos y no tardó en expandirse por todo Norteamérica y Europa. Se trata de la Gripe Española (llamada así por la atención que recibió en los medios de comunicación españoles, más que por su origen o porque afectará especialmente a España). La infección tenía un alto índice de mortalidad y en total causó la muerte a entre 50 y 100 millones de personas, de acuerdo con las cifras propuestas por (Knobler, Mack, Mahmoud, & Lemon, 2005).

Ahora se conoce que fue causada por un brote de influenza virus A, del subtipo H1N1. A diferencia de otros virus que afectan básicamente a niños y ancianos, muchas de sus víctimas fueron jóvenes y adultos saludables entre 20 y 40 años, una franja de edad que probablemente no estuvo expuesta al virus durante su niñez y no contaba con inmunidad natural (Pulido, 2018).

- 💡 **Gripe Asiática** (1957). En plena Guerra Fría, emergió en el panorama mundial un nuevo virus de la influenza A (H2N2) procedente de Asia. La epidemia se reportó por primera vez en la provincia de Yunán, en el sureste de China, producto de la mutación de un virus común en patos silvestres que se cruzó con una cepa que afecta a los humanos. Se extendió por Japón, Taiwán, Singapur y Estados Unidos. Ocasiónó la muerte de más de un millón de personas.





- 💡 **Gripe de Hong Kong (1968-1969).** Esta gripe, H3N2, fue una combinación del virus aviar y una gripe humana. La llamada “Gripe de Hong Kong” acabó con la vida de 500 000 personas.
- 💡 **Pandemia de SIDA (Mundial, 1981-presente).** En 1981, el VIH (Virus de Inmunodeficiencia Humana), hasta entonces casi desconocido, se dispersó por todo el mundo desde su cuna en el continente africano, provocando la muerte (hasta ahora), de entre 35 y 45 millones de personas según el Centro de Control de Enfermedades (CDC) estadounidense. Además, esta enfermedad, transmitida por vía sexual, ha estado desde entonces ligada a un terrible estigma, debido en parte a los brotes que se produjeron entre las comunidades LGTBI de Norteamérica y Europa.

El VIH continúa siendo uno de los mayores problemas para la salud pública mundial. Sin embargo, debido al acceso creciente a la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y la atención eficaz, se ha convertido en un problema de salud crónico llevadero que permite a las personas que viven con el virus llevar una vida larga y saludable.

- 💡 **Influenza AH1N1 (2009).** En la primavera del 2009, surgió un nuevo virus de la influenza A (H1N1) de origen porcino. Fue detectado primero en los Estados Unidos y se propagó rápidamente por todo el país y el resto del mundo. Este nuevo virus contenía una combinación exclusiva de genes de virus de influenza que nunca había sido identificada en personas o animales. Se estima que 575.400 personas en todo el mundo murieron a causa de la infección por el virus de la influenza (H1N1).
- 💡 **Pandemia de SARS-CoV-2 (Mundial, 2020-presente).** La pandemia de coronavirus (SARS-CoV-2) que vive el mundo apareció en la provincia China de Wuhan a finales



de 2019 y principios de 2020 y, desde entonces, se ha extendido por todo el planeta. Se trata de un virus respiratorio tremadamente contagioso que, si bien en la mayoría de los casos produce cursa sin síntomas o con cuadros leves, puede provocar complicaciones severas como neumonías. Hasta ahora, ya se ha cobrado la vida de algo más de 4 millones de personas.

- 💡 **Comportamiento de COVID-19 en Colombia en el 2023.** Según el boletín epidemiológico de la 26 Semana Epidemiológica (25 de junio a 1 de julio de 2023). En Colombia desde el 06 de marzo de 2020 hasta el 24 de junio del presente año se han reportado 6373599 casos nuevos y 142836 fallecidos por COVID-19 y en lo corrido de este año 2023, con corte al 24 de junio, la incidencia fue de 41,37 casos y la mortalidad 098 por 100000 habitantes. (Instituto Nacional de Salud, 2023).

Las entidades territoriales que presentan las mayores incidencias de casos y mortalidades por COVID-19 durante 2023 son Antioquia, Barranquilla, Cali, Bogotá D.C., Boyacá, Córdoba, Norte de Santander, Sucre y Valle del Cauca. (Instituto Nacional de Salud, 2023)





7.3. MARCO CONCEPTUAL

La salud pública ambiental, se refiere a la intersección entre el medioambiente y la salud pública, aborda los factores ambientales que influyen en la salud humana, y que incluyen variables físicos, químicos y biológicos, y todos los comportamientos relacionados con estos. Conjuntamente, estas condiciones se denominan determinantes ambientales de la salud (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

También, se refiere a la teoría y práctica de evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que pueden afectar de forma adversa la salud de la presente y futuras generaciones (Cuéllar, 2008).

Por lo anterior, hablar de riesgo sanitario-ambiental es la probabilidad de que por exposición ambiental a factores químicos, físicos, biológicos se puedan producir daños adversos en la salud o integridad física de la población (Gleason, 2002).

Se ha difundido ampliamente que la salud es la condición de no estar enfermo; sin embargo, el aspecto médico es sólo una dimensión de la salud, hay factores como la geografía, clima, trabajo, ingreso, alimentación, educación, vivienda, valores éticos junto con el desarrollo pleno de las capacidades y potencialidades de cada individuo, en sus aspectos físicos, fisiológicos, psicológicos, sociales, entre otros, que en conjunto dan la condición de bienestar (o felicidad) que al fin de cuentas es lo que debemos llamar salud. La definición de lo que es salud y enfermedad no es sólo una cuestión científica, sino también social y política (Cuéllar, 2008).

Se proyecta que a mediados del Siglo XXI el cambio climático agrave los problemas, ya existentes, de la salud humana, principalmente en los habitantes de los países en vía de

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	625 de 733



desarrollo. Estos impactos incluyen una mayor probabilidad de lesión y muerte debido a las fuertes olas de calor, mayores riesgos de contraer enfermedades transmitidas por los alimentos y el agua, y mayor propagación de los vectores debido a la ampliación de las estaciones y zona de infección (Rodríguez-Pacheco, Jiménez-Villamizar, & Pedraza-Álvarez, 2019).

Las enfermedades respiratorias, influenciadas por la calidad del aire, pueden llegar a surgir por la alta presencia de contaminantes o material particulado en la atmósfera, generando posibles casos de alergias, rinitis, asma, cuadros bronquiales y cáncer del aparato respiratorio. Por su parte, las enfermedades asociadas al agua pueden asociarse a fuertes precipitaciones que descarguen contaminantes en los acuíferos, vertiendo sedimentos, pesticidas e insecticidas, entre otras materias que dificultan la potabilización del recurso hídrico que consume la población. En el caso de las enfermedades transmisibles por vectores, el Dengue es la principal, su transmisión es multicausal e intervienen diferentes factores entomológicos, socioeconómicos y climáticos (Rodríguez-Pacheco, Jiménez-Villamizar, & Pedraza-Álvarez, 2019).

7.3.1. DETERMINANTES DE LA SALUD AMBIENTAL

De manera general, de acuerdo con la literatura revisada, los determinantes de la salud se dividen en dos grupos. El primero corresponde a los determinantes sociales y el segundo a los determinantes físicos ambientales (Ministerio de Salud Protección Social: OPS, 2014).

La salud no puede separarse de una serie de elementos ambientales, como el aire, agua, acondicionamiento urbano, productos químicos, vectores de enfermedades, exceso de consumo, etc., ni tampoco de las vicisitudes sociales (Cuéllar, 2008).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	626 de 733



Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el medio ambiente “es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras”. También, se considera como ambiente a todos los elementos externos que influyen en un individuo o en una comunidad. Un ambiente para ser saludable debe considerar como mínimo:

- El abastecimiento de agua potable, vivienda y alimentos
- Eliminación sanitaria de excretas y desechos sólidos que son condiciones para una vida sana y productiva;
- Una adecuada y correcta educación con componentes ambientales
- Un cambio de actitudes y hábitos inadecuados

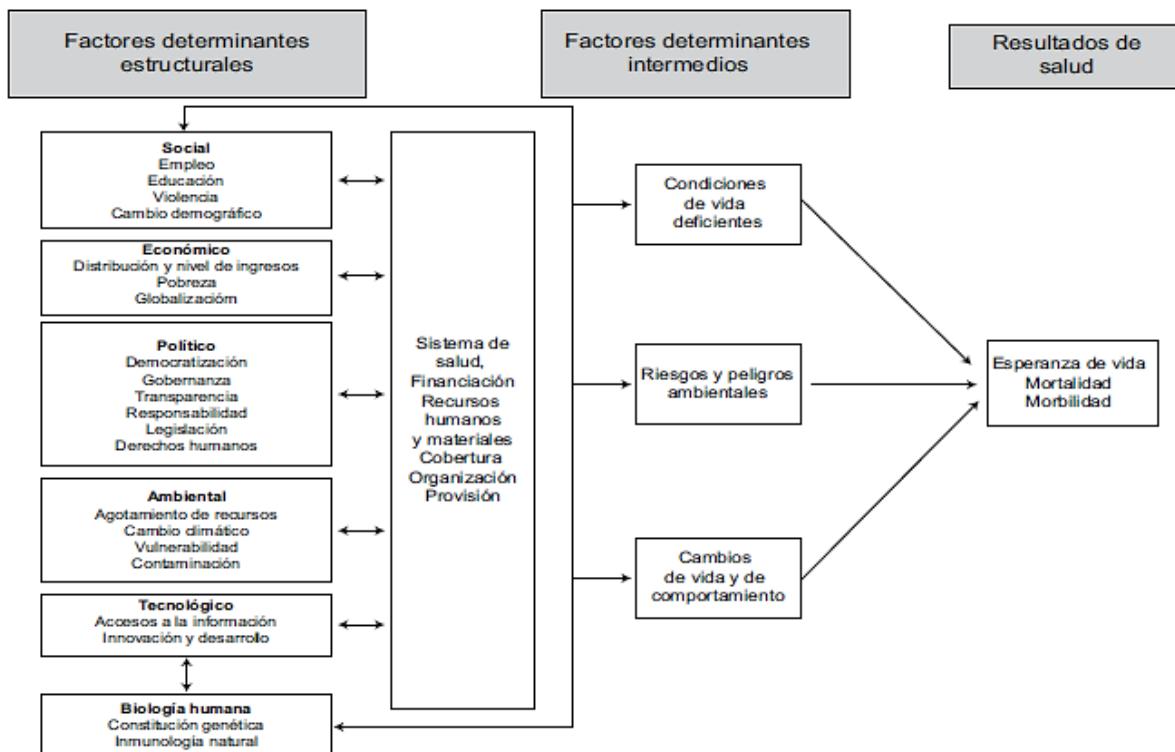
Las variables geográficas adquieren relevancia para determinar el tipo de amenazas de salud a las que se expone una población determinada, tal como la altura, temperatura, humedad y precipitación. Según la Organización Mundial de la Salud (2012), las condiciones climáticas, que se derivan en parte relevante de las geográficas, tienen una gran influencia en el tipo de enfermedades que se encuentran presentes pues determinan la naturaleza de los canales a través de los cuales se efectúan los contagios (Páez Salamanca, Jaramillo Quimbaya, & Franco Restrepo, 2013).

Así pues, la existencia de cuerpos de agua, la presencia de mosquitos o animales de sangre fría puede significar que algún tipo de enfermedad se pueda desarrollar –o no– de forma exitosa. Boussalis, Nelson y Swaminathan (2012), por ejemplo, afirman que los vectores tienen muchas dificultades para reproducirse a altitudes elevadas por las bajas temperaturas que suelen observarse en lugares con ese tipo de característica geográfica (Páez Salamanca, Jaramillo Quimbaya, & Franco Restrepo, 2013).



En la Figura 269 se puede apreciar los determinantes generales que inciden en la salud ambiental en todas las dimensiones: social, económica, política, ambiental, tecnológico, biológicos, entre otros.

Figura 269. Factores que influyen en la salud



Fuente: Loyola E. Progress on Children's Environmental Health in the Americas. Florence: International Conference for the Evaluation of Global Health Strategies; 2006.

Fuente: (Cuéllar, 2008).

Las amenazas para cualquiera de estos determinantes pueden tener efectos adversos en la salud y el bienestar en toda la población. Abordar los determinantes ambientales de la salud mejora directamente la salud de las poblaciones. Indirectamente, también mejora la productividad y aumenta el disfrute del consumo de bienes y servicios no relacionados con la salud (Organización Panamericana de la Salud, 2023).



7.3.2. AGENTES BIOLÓGICOS

Los riesgos biológicos son los agentes y materiales potencialmente transmisibles para los humanos y otras formas de vida. Estos incluyen -patógenos conocidos y agentes infecciosos como bacterias, virus, hongos y parásitos (Centro Nacional de Condiciones de Trabajo; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2000).

Los agentes biológicos se definen como “microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad”. Los riesgos biológicos se caracterizan por ser producidos por agentes vivos:

- Picaduras y mordeduras de animales tanto domésticos como salvajes.
- Infecciones agudas y crónicas, producidas por microorganismos: virus y bacterias, así como formas intermedias.
- Enfermedades producidas por hongos.
- Parasitosis producidas por animales microscópicos (protozoos), o grandes (helmintos, artrópodos).
- Reacciones tóxicas por inhalación o contacto de productos de origen vegetal o animal.
- Reacciones alérgicas causadas por sustancias de naturaleza vegetal o animal, especialmente liberadas al medio en forma de polvo (cabellos, polen, esporas de hongos, partes de insectos, deyecciones, etc.).

Al considerar el origen de estos, se pueden analizar según la especie: Bacterias, Virus, Hongos, parásitos. La definición específica de los mismos se presenta según The National Human Genome Research Institute:

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 629 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



- 💡 **Microorganismo:** Toda entidad microbiológica celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético para lograrlo como se ve en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
- 💡 **Bacterias:** Las bacterias son organismos procariotas unicelulares, que se encuentran en casi todas las partes de la Tierra. Son vitales para los ecosistemas del planeta. Algunas especies pueden vivir en condiciones realmente extremas de temperatura y presión (National Human Genome Research Institute (NIH), 2023).
- 💡 **Hongos:** Son los seres vivos pertenecientes al reino fungí: los mohos, levaduras y setas. Este conjunto de seres vivos puede considerarse un reino intermedio entre plantas y animales, dado que llevan vidas inmóviles e insensibles como las plantas, pero poseen una nutrición heterótrofa como los animales, o sea, consumen materia orgánica para subsistir.

Los hongos existen en prácticamente todos los hábitats, incluso algunos bajo el agua, y se conocen actualmente alrededor de 100000 especies diferentes, del estimado de más de un millón de especies totales del planeta Tierra. Muchas de ellas son de inmensa utilidad en la industria, especialmente las levaduras, tanto en la gastronomía como en la farmacología, y muchas otras en cambio son causantes de enfermedades en personas y animales. La rama de la biología que estudia los hongos es la micología.

- 💡 **Virus:** Es un microorganismo infeccioso que consta de un segmento de ácido nucleico (ADN o ARN) rodeado por una cubierta proteica. Un virus no puede replicarse solo, por el contrario, debe infectar a las células y usar componentes de la célula huésped para fabricar copias de sí mismo. Con frecuencia, un virus termina matando la célula huésped en el proceso, lo que causa daños en el organismo.

 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 630 de 733
---	-------------------------------------	-----------------------------



Algunos ejemplos bien conocidos de virus que causan enfermedades en seres humanos incluyen el SIDA, la COVID-19, el sarampión y la viruela (National Human Genome Research Institute (NIH), 2023).

- 💡 **Parásitos:** Es todo ser vivo que habita en la superficie o en el interior de otro denominado hospedero, del que obtiene sustancias nutritivas y el medio ambiente adecuado para su desarrollo y/o multiplicación, y al que puede llegar a producir daño. Hay tres clases importantes de parásitos que pueden provocar enfermedades en los seres humanos: protozoos, helmintos y ectoparásitos" (Enciclopedia Concepto, 2022).

Figura 270. Tipos de microorganismos

TIPO DE MICROORGANISMO	EJEMPLO DE ENFERMEDADES CAUSADAS
VIRUS	SIDA • RABIA HEPATITIS B • GRIPE
BACTERIAS	CARBUNCO • TÉTANOS TUBERCULOSIS FIEBRES DE MALTA
PROTOZOOS	AMEBIASIS TOXOPLASMOSIS
HONGOS	CANDIDIASIS PIE DE ATLETA HISTOPLASMOSIS
GUSANOS	ANQUILOSTOMIASIS

Fuente: Ministerio de Sanidad y Consumo (2001)



7.3.2.1. Mecanismos y rutas de transmisión de los agentes biológicos

Es necesario considerar los mecanismos y medios de transmisión de los agentes biológicos, ya que pueden ser de diferentes maneras. A continuación, se detallan algunos de ellos, como se aprecian en la Tabla 148 y la Tabla 149.

Tabla 148. Mecanismos de transmisión de los agentes biológicos.

MECANISMOS DE TRANSMISIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS		
Transmisión directa:	Paso de un AB desde la fuente de infección al sano susceptible por una relación inmediata. Ocurre en un espacio de tiempo breve	<ul style="list-style-type: none">• Mordeduras/arañazos • Contacto físico: – Vía sexual – Contacto de mucosas – Transmisión holodáctila: Transmisión a través de la mano contaminada con excreciones, secreciones, tierra, etc. – Vía transparentaría – Transmisión intraparto • Aire: microorganismos que tienen salida por el aparato respiratorio contaminan el aire (a través de las gotitas).
Transmisión indirecta:	Existe separación en tiempo y distancia, entre fuente y sujeto susceptible, habiendo medios animados o no entre ellos.	<ul style="list-style-type: none">• Objetos inanimados (fómites)<ul style="list-style-type: none">• Suelo • Agua • Alimentos contaminados

Fuente: Adaptado de Public Health Agency of Canada. 2016, *Routine Practices and Additional Precautions for Preventing the Transmission of Infection in Healthcare Settings*



Tabla 149. Rutas de Transmisión de los Agentes Biológicos

EXPOSICIÓN Y TRANSMISIÓN	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Por Contacto	Existe exposición por contacto cuando los microorganismos se transfieren por contacto físico entre una fuente infectada y un huésped o a través de un objeto inanimado, que transfiere los microorganismos a un huésped de manera pasiva	Agentes de atención epistemológica, como C. difíciles, microorganismos resistentes a los antibióticos (p. Ej., MRSA, VRE), los virus respiratorios (p. Ej., Virus respiratorio sincitial, virus de la gripe, para influenza y rinovirus)
Por Gotas	La exposición a gotitas ocurre cuando las gotitas que contienen microorganismos son expulsadas al aire por una corta distancia (es decir, hasta 2 metros) y se depositan en las membranas mucosas de un huésped. Las gotas también pueden contaminar el entorno inmediato cuando se asientan en las superficies, ellos pueden contribuir a la transmisión por contacto.	Virus que causan infecciones del tracto respiratorio (por ejemplo, virus respiratorio sincicial, influenza, virus para influenza, rinovirus, adenovirus), rubéola, paperas y Bordetella pertussis..
Por Aire	La exposición aérea ocurre si se generan partículas pequeñas que contienen microorganismos viables, se proyectan a distancias cortas o largas y se inhalan	Varicela y virus del zóster, Mycobacterium tuberculosis, virus del sarampión, el virus de la viruela
Por Vehículo Común	En el caso de una transmisión común en un vehículo, una sola fuente contaminada	Un alimento. Un vial de dosis múltiple, solución intravenosa o material pasa la infección a muchos huéspedes.
Por Vectores	Este modo de transmisión se refiere a la transmisión por vectores de insectos.	Garrapatas: Enfermedad de Lyme

Fuente: Public Health Agency of Canada. 2016, Routine Practices and Additional Precautions for Preventing the Transmission of Infection in Healthcare Settings. Adaptado.

7.3.3. ENFERMEDADES INFECCIOSAS O TRANSMISIBLES

La infección se define como la presencia y multiplicación de un microorganismo en los tejidos del huésped; representa la interacción del agente patógeno (y sus factores de virulencia) con el huésped. La enfermedad infecciosa es la expresión clínica del proceso infeccioso, traduciéndose en signos y síntomas tanto el daño causado por el agente infeccioso como el resultado de la inflamación resultante. Se pueden clasificar en función

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	633 de 733



del microorganismo causal o desde el punto de vista de las manifestaciones clínicas que produce (síndromes y enfermedades) (García Palomo, Agüero Balbín, Parra Blanco, & Santos Benito, 2010).

Un hecho relevante en tiempos recientes es la aparición de enfermedades transmisibles nuevas o desconocidas y el resurgimiento de otras que ya estaban o que se creía estaban controladas. A estas enfermedades transmisibles se les llama emergentes y reemergentes. Muchos factores o interacción de factores pueden contribuir a la emergencia de una enfermedad transmisible (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

Las nuevas enfermedades transmisibles emergentes pueden resultar por cambios o evolución de los organismos existentes. Las enfermedades conocidas pueden propagarse a nuevas áreas geográficas o nuevas poblaciones humanas, ciertas infecciones previamente no reconocidas pueden aparecer en personas que viven o trabajan en áreas que están experimentando cambios ecológicos (por ejemplo, deforestación o reforestación) que incrementan la exposición humana a insectos, animales o fuentes ambientales que albergan agentes infecciosos nuevos o inusuales (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

Una enfermedad emergente es una enfermedad transmisible cuya incidencia en humanos se ha incrementado en los últimos 25 años del Siglo XX o que amenaza incrementarse en el futuro cercano. Las enfermedades transmisibles también pueden reemergir, esto debido al desarrollo de resistencia de los agentes infecciosos existentes a los antibióticos convencionales y a los de nueva generación, como en el caso de la gonorrea, la malaria y el neumococo (Organización Panamericana de la Salud, 2011).



La clasificación de las enfermedades infecciosas puede establecerse en torno a múltiples criterios. Podrían clasificarse según su evolución temporal en agudas, subagudas o crónicas (García Palomo, Agüero Balbín, Parra Blanco, & Santos Benito, 2010).

7.3.4. ENFERMEDAD TRANSMITIDA POR VECTORES (ETV).

Una enfermedad transmitida por vectores es una enfermedad humana causada por la transmisión de parásitos, bacterias o virus por medio de vectores. Los vectores son organismos vivos, como las garrapatas y los mosquitos u otras moscas, que transmiten patógenos causantes de enfermedades entre los seres humanos, de los animales a los seres humanos, de los seres humanos a los animales o entre los animales. (Federación Farmacéutica Internacional (FIP), 2020).

Los vectores son responsables de causar enfermedades agudas que pueden ir desde presentaciones asintomáticas o leves hasta enfermedades graves, que ponen en peligro la vida, o enfermedades crónicas con la posibilidad de discapacidades permanentes. Tales enfermedades incluyen el dengue, la malaria, la fiebre amarilla y la encefalitis japonesa entre muchas otras.

7.3.4.1. La infección respiratoria aguda (IRA)

La Infección Respiratoria Aguda (IRA) constituye un grupo de enfermedades que afectan el aparato respiratorio alto y bajo y pueden ser causadas por diferentes microorganismos como virus y bacterias, entre otros, con evolución menor a 15 días. La IRA puede causar desde un resfriado común hasta complicaciones más severas como neumonía e incluso puede ocasionar la muerte. (Instituto Nacional de Salud, 2017).



Los cuadros leves son generalmente de naturaleza viral, altamente contagiosos y de corta duración, incluyen fiebre de inicio súbito, tos y otros síntomas del tracto respiratorio superior como dolor de garganta, rinitis y síntomas sistémicos como dolor de cabeza, dolores musculares y fatiga. Aunque generalmente la enfermedad se resuelve en pocos días, la tos y el malestar pueden persistir más de dos semanas. (Instituto Nacional de Salud, 2017).

Los cuadros graves pueden ser de origen viral o bacteriano y para su manejo requieren tratamiento intrahospitalario, el cuadro clínico incluye inicio inferior a 14 días con fiebre, tos y dificultad respiratoria. En caso de no ser manejado de forma adecuada y oportuna, puede ocasionar la muerte.

Las enfermedades de transmisión respiratoria emergentes representan un riesgo sustancial para la población, debido a su elevado potencial de diseminación, afectan notoriamente a la población adulta joven productiva y cursan con letalidad relativamente alta en su fase inicial de propagación, además del impacto económico que se produce por el cese de actividades y el colapso de los servicios de salud pues suelen evolucionar a formas graves que requieren hospitalización y provocan emergencias sanitarias, que en algunos casos son de importancia internacional. (Instituto Nacional de Salud, 2017).

7.3.4.2. La enfermedad diarreica aguda (EDA)

La Enfermedad Diarreica Aguda (EDA) sigue siendo un importante problema en salud pública, dado que es la segunda causa de morbilidad y mortalidad en niños menores de 5 años (Instituto Nacional de Salud, 2020). Las enfermedades diarreicas son una causa importante de la carga de morbilidad en todo el mundo, tienen un impacto sustancialmente mayor en países y regiones de bajos ingresos con mala calidad del



agua, saneamiento y seguridad alimentaria y por lo general son consecuencia de la exposición a alimentos o agua contaminados (Instituto Nacional de Salud, 2017).

La diarrea es un síndrome clínico de etiología diversa que se acompaña de la expulsión frecuente de heces de menor consistencia de lo normal y a menudo vómitos y fiebre. Es causada principalmente por agentes infecciosos como bacterias, virus y parásitos, pero también puede ser producida por ingestión de fármacos o toxinas, alteraciones en la función intestinal, intolerancia a algunos alimentos, reinstauración de nutrición enteral después de un ayuno prolongado (Ministerio de Salud, 2002).

La mayor parte de las diarreas infecciosas se adquieren por transmisión, a través de ingestión de agua o alimentos contaminados por desechos humanos, como consecuencia de sistemas inadecuados de evacuación o por la presencia también en agua o alimentos de residuos de heces de animales domésticos o salvajes. En la Tabla 150 se dan a conocer los principales gérmenes causantes de diarrea.

Tabla 150. Diarreas infecciosas: mecanismos fisiopatológicos y causas.

Mecanismo fisiopatológico	Ejemplo
Producción de toxinas Toxina preformada..... Enterotoxina..... Citotoxina.....	<i>Bacillus cereus</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Especies de <i>Aeromonas</i> <i>E. coli</i> enterotoxigenica <i>Vibrio cholerae</i> <i>Clostridium difficile</i> <i>E. coli</i> O157:H7
Adherencia entérica	Cryptosporidiosis Especies de <i>Cyclospora</i> (?) <i>E. coli</i> enteroadherente y enteropatógeno Helmintos Giardia



Invasión de la mucosa	Virus Norwalk Rotavirus Otros virus (adenovirus, astrovirus, calcivirus, coronavirus, citomegalovirus, virus del herpes simple)
Mínima.....	Especies de <i>Aeromonas</i>
Variable.....	Especies de <i>Campylobacter</i>
Grave.....	Especies de <i>Salmonella</i> Vibrio parahemolyticus Entamoeba histolytica <i>E. Coli</i> enteroinvasora Especie de <i>Shigella</i>
Infecciones sistémicas	Legionelosis Listeriosis Sarampión Psitacosis Fiebre manchada de las Montañas Rocosas Síndrome del shock tóxico Hepatitis viral

Fuente: Guía de Atención de la Enfermedad Diarreica Aguda Ministerio de Salud (2002).

Según su duración, la diarrea puede clasificarse como aguda o persistente. La enfermedad aguda comienza súbitamente y tarda menos de dos semanas, la persistente comienza como diarrea aguda, pero dura 14 días o más. Los cuadros clínicos de las gastroenteritis agudas no permiten discriminar entre las diversas etiologías que pueden provocarlos, aunque pueden orientar sobre ellas. De 20 a 30% de las diarreas se considera de etiología bacteriana, y en 30 a 50% de los casos la causan virus (Instituto Nacional de Salud, 2017).



Entre los agentes virales asociados a EDA tenemos los rotavirus, con una prevalencia a nivel mundial de 30-50%; los adenovirus con 5-20%; los astrovirus con 1-4% y norovirus con el virus tipo Norwalk (calicivirus), 10-38%.

7.3.4.3. Dengue

El Dengue es una enfermedad viral aguda, endemo-epidémica, causada por un arbovirus de la familia Flaviviridae y transmitida por la picadura de hembras de mosquitos del género Aedes, principalmente el aegypti. El virus posee cuatro serotipos (DENV1, DENV2, DENV3, DENV4), los cuales están circulando simultáneamente en nuestro país. Los serotipos no desencadenan inmunidad cruzada, lo cual significa que una persona puede infectarse y enfermar hasta cuatro veces (Ministerio de Salud y Protección Social - Federación Médica Colombiana, 2013).

💡 Características de la infección

El período de incubación gira alrededor de los 7 días (rango entre 3 a 14 días). Para transmitir la enfermedad es necesario que el mosquito haya picado a una persona infectada con el virus del dengue durante el período de viremia, que ocurre después de un período de incubación de aproximadamente 7 días.

La hembra del mosquito A. aegypti es transmisora después de un período de 7 a 14 días de incubación. El mosquito hembra puede transmitir la enfermedad por el resto de su vida, que en promedio es de 10 días (rango: 1 - 42 días) (Ministerio de Salud y Protección Social - Federación Médica Colombiana, 2013).



Para que en un lugar haya transmisión de la enfermedad tienen que estar presentes de forma simultánea: el virus, el vector y el huésped susceptible. La susceptibilidad es en toda persona que no haya enfermado previamente por el virus y se traslade a áreas endémicas.

Se reconoce un espectro de manifestaciones de la enfermedad que va desde procesos asintomáticos hasta cuadros severos; es así como a partir de 2009, la OMS clasifica el dengue según la complejidad del caso en dengue sin signos de alarma (grupo A), dengue con signos de alarma (grupo B), y dengue grave (grupo C); donde se encuentra incluido el síndrome de choque por dengue (SCD) y otras complicaciones, tales como: miocarditis, encefalitis y hepatitis que han sido asociadas a letalidad por dengue grave (Instituto Nacional de Salud - Grupo de enfermedades endoepidémicas, 2022).

Situación epidemiológica mundial del Dengue

A nivel mundial, aproximadamente 3900 millones de personas están en riesgo de infección en más de 128 países endémicos. El número de casos de Dengue notificados a la Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha multiplicado por 8 en las dos últimas décadas, desde 505430 casos en 2000 a más de 2,4 millones en 2010 y 5,2 millones en 2019. Las muertes notificadas entre 2000 y 2015 pasaron de 960 a 4032. La enfermedad es endémica en más de 100 países de las regiones de África, las Américas, el Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental (Instituto Nacional de Salud (INS), 2022).

A nivel mundial, se producen 390 millones de infecciones por dengue cada año (intervalo creíble del 95%: 284 a 528 millones), de los cuales 96 millones (67 a 136 millones) se manifiestan clínicamente (cualquiera que sea la gravedad de la enfermedad). En la última década se han registrado brotes de Dengue en varios países de América Latina, región

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 640 de 733
--	------------------------------	----------------------



con tendencia creciente en la incidencia del evento (Instituto Nacional de Salud - Grupo de enfermedades endoepidémicas, 2022).

💡 Situación epidemiológica en América del Dengue

En la Región de las Américas, el Dengue es la arbovirosis que causa el mayor número de casos, con epidemias que ocurren de manera cíclica cada 3 a 5 años. En 2019 se registró el mayor número de casos de dengue en la Región con más de 3,1 millones de casos, incluyendo 28203 casos graves y 1773 muertes (Instituto Nacional de Salud (INS), 2022).

En la Región existe la circulación simultánea de otras arbovirosis, como Chikungunya y Zika, ambas transmitidas por el mismo vector (*Aedes aegypti*), y desde el 2020, la circulación del virus del dengue y otras arbovirosis ocurre de manera simultánea con la transmisión activa del virus de SARS-CoV-2 en los países y territorios endémicos (Instituto Nacional de Salud (INS), 2022).

Entre la SE 01 y la SE 49 de 2021, la incidencia acumulada de dengue fue de 118 casos por 100000 habitantes, con una reducción en la notificación de casos del 45 % con respecto al mismo periodo de 2020. Las tasas de incidencia más altas se observaron en las subregiones del Cono Sur (89 casos por 100000 habitantes), Andina (89 casos por 100000 Protocolo de Vigilancia en Salud Pública de Dengue 6 de 29 habitantes) y el Istmo Centroamericano y México (56 casos por 100000 habitantes). (Instituto Nacional de Salud (INS), 2022).

Por subregión, los países con la mayor incidencia por periodo fueron: en la subregión del Cono Sur, Brasil (428 casos por 100000 habitantes) y Paraguay (220 casos por 100000 habitantes); y en la subregión Andina, Perú (140 casos por 100000 habitantes), Ecuador

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 641 de 733
--	------------------------------	----------------------



(108 casos por 100000 habitantes) y Colombia (95 casos por 100000 habitantes) (Instituto Nacional de Salud - Grupo de enfermedades endoepidémicas, 2022).

💡 Situación epidemiológica nacional del Dengue

En Colombia, la tasa de incidencia de Dengue ha sido fluctuante desde 1978, con tendencia al incremento a través del tiempo. La tasa de letalidad por dengue grave se comporta de manera similar; pasando de 1,3 % en 1999 a 19 % en el 2016. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la letalidad por dengue no debe superar el umbral del 2 % ya que es 98% prevenible (Instituto Nacional de Salud - Grupo de enfermedades endoepidémicas, 2022).

Los años 2015 y 2016 se caracterizaron por grandes brotes en todo el mundo. En 2016, se notificaron en la región de las Américas más de 2380000 de casos y 1032 muertes por dengue. En Colombia, se reportó en 2015, 96 444 casos de dengue y 115 casos fatales y en 2016 la cifra ascendió a 101016 casos de dengue y 126 casos fatales, con la letalidad más alta reportada en la subregión Andina (Instituto Nacional de Salud (INS), 2022).

De igual forma, estos años se caracterizaron por la introducción del virus Chikungunya y Zika en el país. En 2019 inició una nueva fase epidémica de Dengue en la Región de las Américas, situación esperada teniendo en cuenta el comportamiento cíclico del evento; en Colombia, la incidencia registrada durante este año fue superior a la observada en el periodo epidémico 2016 (313,5 casos por 100000 habitantes), aunque inferior con respecto a los periodos epidémicos 2010 (809,9 casos por 100000 habitantes) y 2013 (586,7 casos por 100000 habitantes) (Instituto Nacional de Salud (INS), 2022).



Las entidades de Amazonas, Arauca, Bolívar, Casanare, Cesar, Córdoba, Magdalena, Meta, Sucre, Tolima y Vaupés, se registraron brotes en más de 40 semanas epidemiológicas de 2019 (Instituto Nacional de Salud (INS), 2022).

En 2020, el comportamiento epidemiológico del Dengue se ubicó en situación de brote durante el primer trimestre del año, relacionado con la continuación de la fase epidémica del evento en el país que inició en la semana epidemiológica 08 de 2019; sin embargo, en la semana epidemiológica 12 , que corresponde a la semana del 15 al 21 de marzo, se registró un descenso marcado de la notificación del evento, situación que coincidió la detección de la transmisión del virus SARS CoV2 en el país y las medidas adoptadas por el gobierno nacional ante la emergencia sanitaria por la pandemia de COVID-19. (Instituto Nacional de Salud (INS), 2022).

Situación epidemiológica local del Dengue

Históricamente tanto el departamento del Valle del Cauca como Santiago de Cali están entre los lugares de Colombia históricamente más afectados por el Dengue, siendo una ciudad hiperendémica para el Dengue. Según el comportamiento histórico entre 2008 y 2022, la tendencia de casos de Dengue ha fluctuado, por lo que cada 3 o 4 años se está presentando un brote epidémico (Alcaldía de Santiago de Cali; Secretaría de Salud, 2023).

En la actualidad el Dengue viene teniendo picos semanales de aproximadamente 3000 casos, el último brote en 2020 alcanzó tales niveles (Alcaldía de Santiago de Cali; Secretaría de Salud, 2023).

En mayo del 2023 el Ministerio de Salud genera alerta por brote de Dengue a nivel nacional. En Santiago de Cali desde la semana epidemiológica del 15 de mayo de 2023,

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 643 de 733
--	------------------------------	----------------------



se incrementó la notificación semanal de casos por encima de 100, estando actualmente en aproximadamente una notificación semanal de 300 casos; incremento que conlleva a la declaración del Brote de Dengue (Resolución 521 del 09 de junio 2023) (Alcaldía de Santiago de Cali; Secretaría de Salud, 2023).

7.3.4.4. World Mosquito Program

World Mosquito Program utiliza una bacteria segura y natural denominada *Wolbachia* para prevenir la propagación de enfermedades virales transmitidas por mosquito como el Dengue, Zika, Chikunguña y fiebre amarilla.

Desde la primera liberación de mosquitos portadores de la *Wolbachia* en 2011, la evidencia de los estudios piloto ha demostrado que es posible usar la *Wolbachia* a mayor escala para reducir el riesgo de transmisión de virus por medio del mosquito *Aedes aegypti*. Múltiples ensayos en diversas locaciones demuestran que este es un método seguro y efectivo para ayudar a prevenir la propagación de enfermedades en ciudades enteras y regiones (World Mosquito Program, 2023).

La *Wolbachia* es una bacteria extremadamente común que se encuentra naturalmente en el 50% de las especies de insectos, incluidos algunos mosquitos, moscas de la fruta, polillas, libélulas y mariposas. La *Wolbachia* es segura para los humanos y el medio ambiente. Los análisis de riesgo independientes indican que la liberación de mosquitos infectados con *Wolbachia* representa un riesgo insignificante para los humanos y el medio ambiente. La *Wolbachia* vive dentro de las células de los insectos y pasa de una generación a la siguiente a través de los huevos de un insecto. Los mosquitos *Aedes aegypti* normalmente no transportan *Wolbachia*, como lo hacen muchos otros mosquitos (World Mosquito Program, 2023).

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	644 de 733



Se descubrió que cuando los mosquitos Aedes aegypti son portadores de Wolbachia, la bacteria compite con otros virus como el Dengue, Zika, Chikunguña y Fiebre Amarilla. Esto dificulta la capacidad de reproducción de los virus dentro de los mosquitos. Además, los mosquitos tienen menos probabilidad de transmitir los virus de persona a persona. Esto significa que cuando los mosquitos Aedes aegypti portan la bacteria natural Wolbachia, la transmisión de los virus como el Dengue, Zika, Chikunguña y Fiebre Amarilla disminuye (World Mosquito Program, 2023).

En World Mosquito Program se crían los mosquitos portadores de la Wolbachia. Luego, en asociación con las comunidades locales, se liberan en las zonas afectadas por enfermedades transmitidas por mosquitos. Este método no emplea modificación genética (MG), pues no se altera el material genético del mosquito.

World Mosquito Program en Santiago de Cali

Santiago de Cali es la cuarta ciudad en implementar el método de control biológico con Wolbachia, después de las ciudades de Bello, Medellín e Itagüí en el departamento de Antioquia. En el año 2018 se hizo un acuerdo de cooperación con la Red de Salud Ladera E.S.E. y con el aval de la Secretaría de Salud Pública, las Comunas 1, 18 y 20 fueron las pioneras en implementar el método con Wolbachia del World Mosquito Program, contando con la aceptación de la comunidad y un Grupo de Referencia Comunitario conformado por representantes de cada una de las tres comunas. (World Mosquito Program, 2023).

Las liberaciones controladas de mosquitos portadores de Wolbachia comenzaron en el mes de septiembre de 2020 y finalizaron en marzo del 2021, beneficiando a 325326 habitantes en un área aproximada de 8,25 km². Para el mes de marzo del 2021, el proyecto se expandió hacia las Comunas 13, 15 y 16 del oriente y suroriente de Santiago

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 645 de 733
--	-------------------------------------	-----------------------------



de Cali, beneficiando a una población de 467692 habitantes en un área aproximada de 13,07 km² (World Mosquito Program, 2023).





7.4. MARCO NORMATIVO

Según la Constitución Política de Colombia 1991 en el Artículo 366: “el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación” (Congreso de la República de Colombia, 2023).

A continuación, se presenta el marco normativo que engloba el tema de la salud ambiental en Colombia.

7.4.1. CÓDIGO NACIONAL SANITARIO

En Colombia, con la creación y la expedición del Código Sanitario Nacional (Ley 9 de 1979), en un contexto de Sistema Nacional de Salud-SNS (Decretos 056 y 350 de 1975), se adoptó un enfoque amplio de los aspectos que intervienen en la salud humana incluyendo elementos específicos en relación con la protección del medio ambiente, fundamentándose en la comprensión de que la relación del ser humano con su entorno ambiental es un determinante básico de la calidad de vida y la condición de salud. (García-Ubaque, García-Ubaque, & Vaca-Bohórquez, 2013).

El Código Sanitario Nacional, fue reglamentado en diversos aspectos tales como las emisiones atmosféricas (Decretos 02/82 y 2206/84), el agua potable (Decreto 2105/83) y los residuos líquidos (Decreto 1594/84), entre otros. Estos instrumentos de regulación fueron en su momento el soporte para el control de la contaminación ambiental dentro

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 647 de 733
--	------------------------------	----------------------



del ámbito de la salud pública (García-Ubaque, García-Ubaque, & Vaca-Bohórquez, 2013).

Durante el año 1993 y como parte de un paquete de reformas se trató y aprobó la creación de un sistema nacional ambiental (Ley 99 de 1993) y la reforma del sistema de salud con base en un modelo de aseguramiento (Ley 100 de 1993). La Ley 99 de 1993 estableció que: "en cuanto las actividades reguladas por el Ministerio del Medio Ambiente puedan afectar la salud humana, esta función será ejercida en consulta con el Ministerio de Salud", y para ello estableció la participación del ministerio de salud en el consejo nacional ambiental (García-Ubaque, García-Ubaque, & Vaca-Bohórquez, 2013).

Reconociendo el estado del ambiente a partir de las fuerzas motrices y presiones que la producen, así como las vías y rutas de exposición con sus efectos sobre la carga de enfermedad en el país, se han desarrollado diferentes dinámicas sectoriales e intersectoriales a través de la Comisión Técnica Nacional para la Salud Ambiental-(CONASA) y sus mesas técnicas (Decreto 2972 de 2010), que su vez tienen cuentan con los Consejos Territoriales de Salud Ambiental-(COTSA). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

En esa misma vía, existen instrumentos normativos y políticos, para afectar positivamente los determinantes sociales y ambientales de la salud, e instrumentos propios en salud ambiental como el CONPES 3550 de 2008, el Decreto 2972 de 2010, el Plan Decenal de Salud Pública, la propuesta de la Política Integral de Salud Ambiental-PISA y la inclusión dentro del Plan Nacional de Desarrollo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

Por otro lado, la Ley 1753 de 2015 establece facultades para el Ministerio de Salud y Protección Social en materia de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia





o desastres, mediante la declaratoria de emergencia sanitaria o eventos catastróficos, (Ministerio de Salud y Protección Social; Organización Panamericana de la Salud, 2016), como se afirma en el Artículo 69: “declaración de emergencia sanitaria y/o eventos catastróficos” El Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) podrá declarar la emergencia sanitaria y/o evento catastrófico, cuando se presenten situaciones de riesgo de epidemia, epidemia declarada, insuficiencia o desabastecimiento de bienes y servicios de salud o eventos catastrófico que afecten la salud colectiva, u otros cuya magnitud supere la capacidad de adaptación de la comunidad en la que aquél se produce y que los afecten en forma masiva e indiscriminadamente generando la necesidad de ayuda externa”.

7.4.1.1. ¿Qué son los COTSA?

Para lograr avanzar en los procesos de construcción intersectorial, se determinó la conformación de los Consejos Territoriales de Salud Ambiental (COTSA) son concebidos como espacios de alto nivel directivo y técnico, jurídicamente constituidos para el análisis y apoyo al proceso de toma de decisiones en salud ambiental, la gestión y la concertación intersectorial en el abordaje de los determinantes sociales y ambientales que afectan la calidad de vida y salud de la población; así como, para la implementación de la Política Integral de Salud Ambiental (PISA).

Su creación fue fomentada con la expedición del documento CONPES 3550 de 2008 y reafirmada mediante el Decreto 2972 de 2010. Están constituidos por un nivel directivo y otro técnico, este último opera a través de las mesas temáticas, constituidas a partir de las necesidades territoriales. El país desde el 2016 tiene una guía para la conformación, funcionamiento y seguimiento de estos espacios. Actualmente se cuenta con 41 COTSA

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 649 de 733
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		



conformados por acto administrativo tanto a nivel departamental como municipal. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

7.4.1.2. ¿Qué es el SUISA?

El SUISA es un sistema unificado de información en salud ambiental, conceptualmente definido como un sistema de gestión del conocimiento, que recoge y captura la información que producen los sectores para el análisis de los determinantes sociales y ambientales y sus efectos sobre la salud de la población, que apoya la toma de decisiones intersectoriales, aporta la gestión intersectorial y el conocimiento y comunicación del riesgo. Se encuentra organizado por temáticas en salud ambiental como agua, aire, clima, químicos y seguridad vial, entre otros. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

7.4.1.3. ¿Qué es la PISA?

La Política Integral de Salud Ambiental (PISA), es una política de gestión y transversal a todos los temas de salud ambiental, diseñada en el marco de la CONASA. El objetivo general es fortalecer la gestión integral e intersectorial en salud ambiental, que contribuya a mejorar la calidad ambiental y el estado de la salud. Sus objetivos específicos son; 1. Mejorar la gestión del conocimiento en salud ambiental para la toma de decisiones. 2. Fortalecer la gobernabilidad y la gobernanza de la gestión integral de la salud ambiental. 3. Implementar estrategias para reducir la morbilidad y mortalidad asociada a factores ambientales y sus costos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).



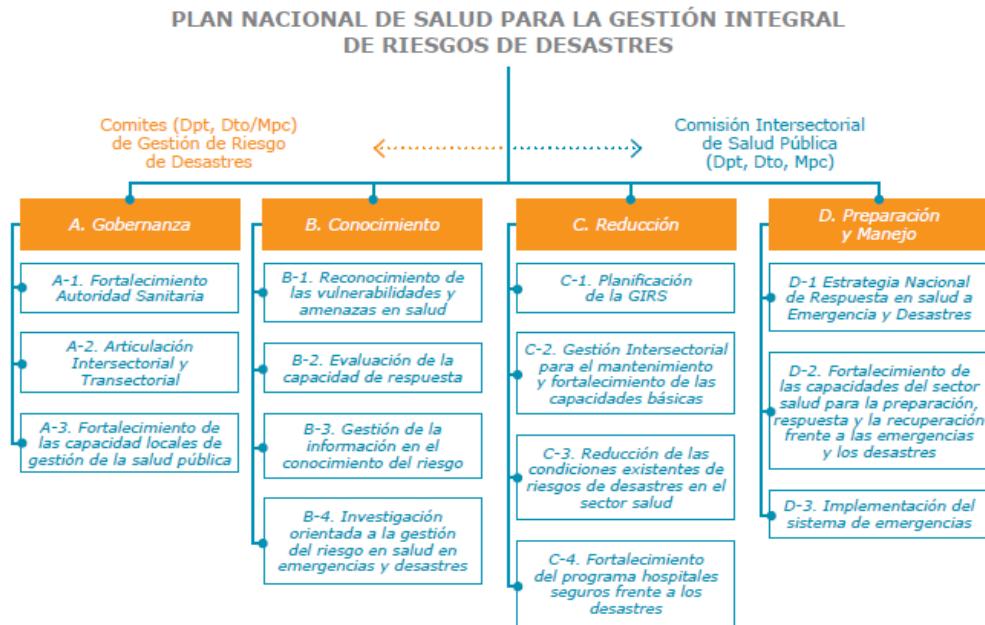
7.4.1.4. Plan Nacional de Salud para la Gestión Integral de Riesgos de Desastres - PNSGIRD

El Plan Nacional de Salud para la Gestión Integral del Riesgo de Desastre (PNSGIRD), es una estrategia de integración de los procesos de desarrollo y planificación sectorial, transectorial y comunitaria, que mediante acciones e intervenciones encaminadas a la identificación, prevención y mitigación de riesgos y las vulnerabilidades en los territorios, busca anticiparse a la configuración del riesgo futuro de emergencias y desastres; permitiendo fortalecer la capacidad de respuesta del país frente a los desastres y reducir el impacto negativo de estos sobre la salud de los colombianos (Ministerio de Salud y Protección Social; Organización Panamericana de la Salud, 2016).

Los objetivos del Plan Nacional de Salud para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres que son: 1. Fortalecer la gobernanza para la gestión del riesgo de emergencias y desastres en el Sector de la Salud. 2. Fortalecer la gestión de la información en el conocimiento de los riesgos en salud para los procesos de reducción y manejo de estos, en situaciones de emergencias y desastres. 3. Establecer estrategias que conduzca a la reducción de los riesgos en salud en situaciones de emergencias y desastres. 4. Fortalecer las acciones de preparación y respuesta en salud ante situaciones de emergencias y desastres, como se resumen en la Figura 271 (Ministerio de Salud y Protección Social; Organización Panamericana de la Salud, 2016)



Figura 271. Estructura general del componente estratégico del PNSGIRD



Fuente: elaboración y diseño por la consultora del Contrato de Prestación de Servicios SCON2016 – 04046 del convenio interadministrativo entre la OPS/OMS y el MSPS.

Fuente: (Ministerio de Salud y Protección Social; Organización Panamericana de la Salud, 2016)

7.4.1.5. Otras Resoluciones en salud ambiental

- 💡 **Resolución 0312 de 2019:** Esta resolución establece los requisitos para la gestión integral de los residuos peligrosos en Colombia. Define las obligaciones para quienes generan, transportan, almacenan, valorizan o disponen de estos residuos.
- 💡 **Resolución 601 de 2006:** Establece los estándares y criterios para la prevención y control de la contaminación del aire por emisión de fuentes fijas en Colombia.
- 💡 **Resolución 631 de 2015:** Define los estándares de calidad del agua para consumo humano y control de vertimientos de aguas residuales.

PÁGINA	
	652 de 733

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI



- 💡 **Ley 715 de 2001:** En el marco de la descentralización, asigna competencias a las entidades territoriales en temas ambientales y establece el Sistema General de Seguridad Social en Salud.

En relación con la atención de emergencias, por medio de la Resolución 1220 de 2010, se establecen las condiciones y requisitos para la organización, operación y funcionamiento de los Centros Reguladores de Urgencias, Emergencias y Desastres (CRUE).





7.5. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL ESCENARIO DE RIESGO EN SALUD AMBIENTAL

El riesgo en salud ambiental aún no ha sido incluido en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo ni en otros planes a nivel regional y municipal, por lo cual, es un componente muy importante en la actualización y ajuste del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali.

La metodología implementada es de carácter cualitativo, en donde se han realizado mesas de trabajo con expertos con el fin de analizar las enfermedades que pueden representar un mayor riesgo en salud ambiental para Santiago de Cali, desde un punto de vista técnico adecuado y así establecer las medidas, recomendaciones y procesos en la Gestión del Riesgo en Salud Ambiental. En el Anexo 14 se presenta la priorización de los elementos a trabajar en la caracterización del escenario de riesgo.

En los mayores de 5 años se trabajó un periodo de 5 años (2018-2023), información proporcionada por el Grupo de Vigilancia y Demografía en Salud Pública del SIVIGILA Cali.

7.5.1. FASES DE LA METODOLOGÍA

- 💡 **Fase 1:** en la primera fase de la metodología propuesta se realizó una plantilla de evaluación Smart (Anexo 14), donde se definió priorizar las infecciones agudas producidas por microorganismos estas son IRA, EDA y Dengue. La metodología es SMART es una metodología para definir objetivos. Se trata de un acrónimo del inglés a través del cual se explican las características básicas de los objetivos SMART.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
	654 de 733



Éstos deben ser Específicos (Specific), measurable (Medibles), alcanzables (Achievable), realistas (Realistic) y de duración limitada (Time-bound) (Asana, 2022).

En este caso se hizo una plantilla con una lista de diferentes tipos de riesgos a la salud como: Infecciones agudas y crónicas, producidas por microorganismos, enfermedades producidas por hongos, parasitosis, reacciones toxicas, reacciones alérgicas y picaduras por animales a las cuales expertos de la Secretaría de Salud Municipal, les dieron una puntuación de acuerdo con su nivel de importancia, siendo las Infecciones agudas y crónicas, producidas por microorganismos las de mayor importancia.

💡 **Fase 2:** en esta fase se realizó un análisis a los registros proporcionados por la Secretaría de Salud de Santiago de Cali del SISVEA y el SIVIGILA de los casos de IRA, EDA y Dengue. El análisis se dividió en dos partes, este según el ciclo de vida y la información proporcionada por la Secretaría de Salud. En este caso en los menores de 5 años y los mayores de 5 años. El propósito del análisis es identificar las zonas del municipio con la mayor recurrencia de este tipo de enfermedades.

- **Menores de 5 años**

Se realizó el análisis y depuración de la información de número de casos de IRA, EDA y Dengue, por barrio y comuna, proveniente del Sistema de Vigilancia Centinela de hospitalizaciones en menores de 0 a 5 años (Primera Infancia), reportada por 5 instituciones que manejan hospitalización pediátrica en Santiago de Cali. Este proceso se realiza de manera voluntaria desde mediados desde 2008 y es recolectada en el Grupo de Gestión Integral de la Salud Ambiental como aporte para la toma de decisiones en espacios intrainstitucionales e intersectoriales como el

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	655 de 733



COTSA para intervenciones en Salud Ambiental, para este grupo se analizó un periodo de 12 años (2010-2022).

- **Mayores de 5 años**

La segunda parte del análisis se realizó para los otros grupos etarios: Infancia (6 - 11 años), Adolescencia (12 - 18 años), Juventud (14 - 26 años), Aduldez (27- 59 años) y Persona Mayor (60 años o más) envejecimiento y vejez, se analizó y depuro la información de número de casos de IRA y Dengue por barrio y comuna, proporcionada por el Grupo de Vigilancia y Demografía en Salud Pública del SIVIGILA Cali, para un periodo de 5 años (2018-2023). La información solicitada que se revisó y depuró del presente año, se elaboró hasta la ¹semana epidemiológica 32 del 2023, correspondiente al 6-12 de agosto.

- 💡 **Fase 3:** Se construyeron las bases geográficas con las coordenadas para los barrios y las bases en Excel para la construcción de las estadísticas de número de casos multitemporal para los dos periodos (2010-2022) y (2018-2023), por comuna y barrio para Dengue, IRA y EDA. (Anexo 15, Anexo 16, Anexo 17, Anexo 18, Anexo 19).
- 💡 **Fase 4:** Se elaboraron los mapas de densidad de Kernel Multitemporales para dengue, IRA y EDA. La densidad Kernel calcula la densidad de las entidades de punto alrededor de cada celda ráster de salida (ESRI, 2023). El tamaño de la celda y el radio de búsqueda definen la forma como se agrupan los datos en el mapa, ya

¹ Una Semana Epidemiológica es el lapso entre el domingo y el sábado siguiente. Periodo Epidemiológico: Tiempo de cuatro semanas epidemiológicas seguidas.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	656 de 733



que cada punto se asocia al otro de forma circular. En este caso se utilizó el número de casos en una celda de 10 m y un radio de búsqueda de 2 km².

- 💡 **Fase 5:** Conclusiones y recomendaciones según los resultados del análisis.





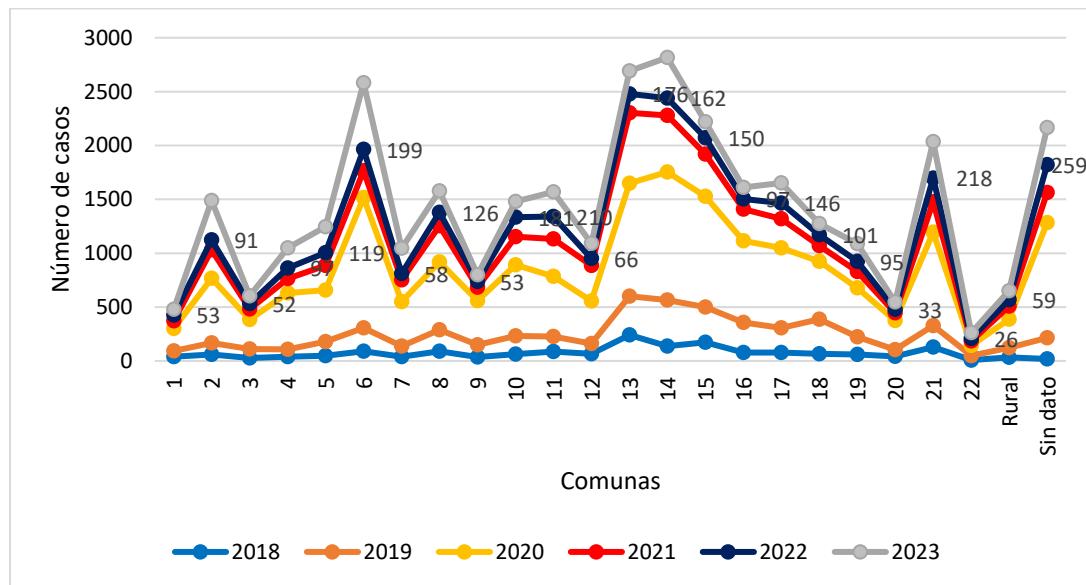
7.6. ANÁLISIS DEL ESCENARIO DE RIESGO EN SALUD AMBIENTAL

A continuación, se presenta la caracterización del escenario de riesgo en Salud Ambiental para Santiago de Cali en los dos grupos descritos en la metodología: menores de 5 años y mayores de 5 años.

7.6.1. ANÁLISIS EN MAYORES DE 5 AÑOS DENGUE

El análisis a nivel multitemporal 2018-2023 para el dengue, se aprecia en la Figura 272, observándose que los casos de Dengue en Santiago de Cali han ido aumentando en los últimos años, siendo el 2020, 2021 y lo corrido hasta agosto de 2023, los años con mayor número de reportes con un total de 13619, 5589 y 4384 casos, respectivamente.

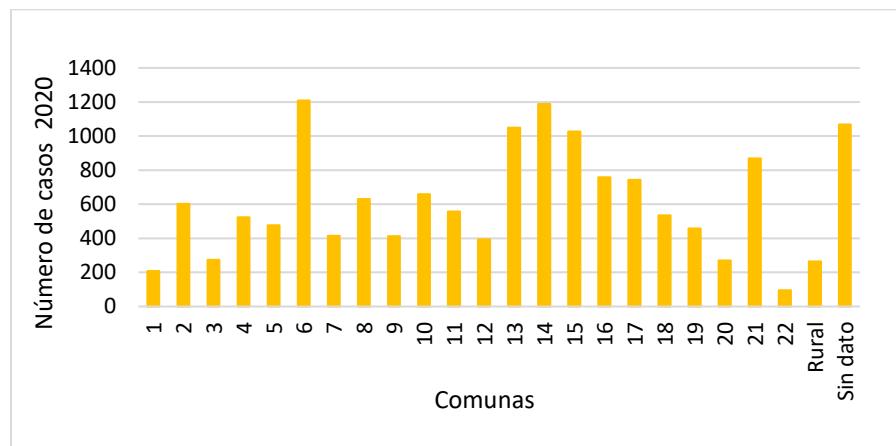
Figura 272. Casos de Dengue por comuna mayores de 5 años 2018-2023



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

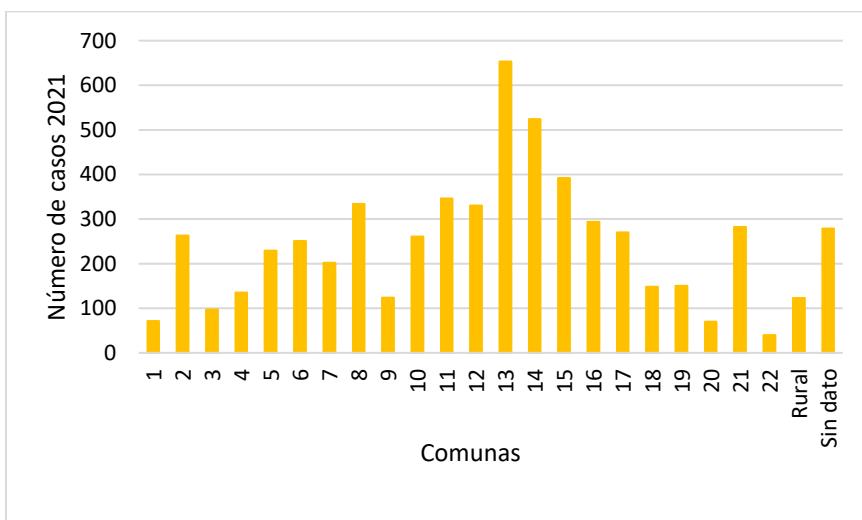
En la Figura 273, Figura 274 y Figura 275, se puede observar en mayor detalle los años 2020, 2021 y 2023. Para el año 2020 la Comuna 6 fue la de mayor número de casos con 1209. En el año 2021 la Comuna 13 registró el número más alto de casos con 653 y para el año 2023 fue la Comuna 6 con 617.

Figura 273. Casos de Dengue mayores de 5 años año 2020 por comuna



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

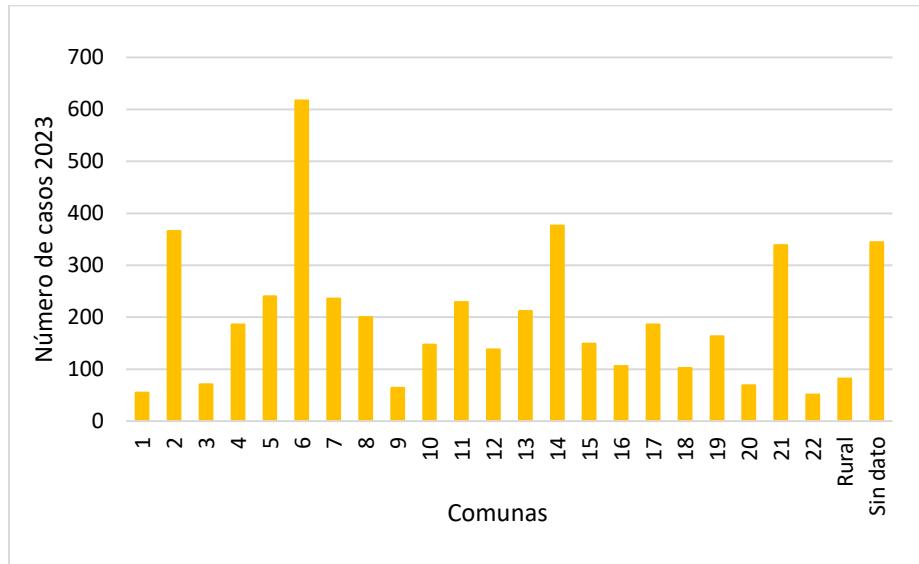
Figura 274. Casos de Dengue mayores de 5 años año 2021 por comuna



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali



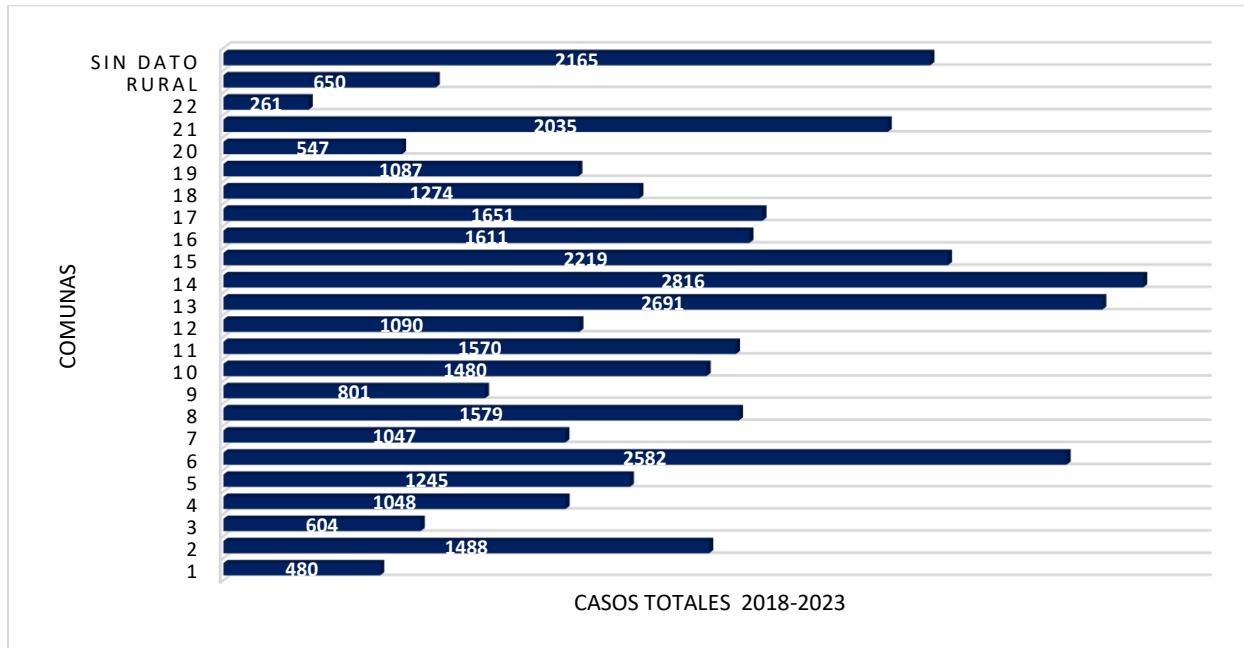
Figura 275. Casos de Dengue mayores de 5 años año 2023 por comuna



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

A nivel de totales por comuna, como se puede observar en la Figura 276, son las Comunas 14, 13, 6, 15 y 21 las que presentan el mayor número de casos en lapso analizado con 2816, 2691, 2582, 2219 y 2035, respectivamente.



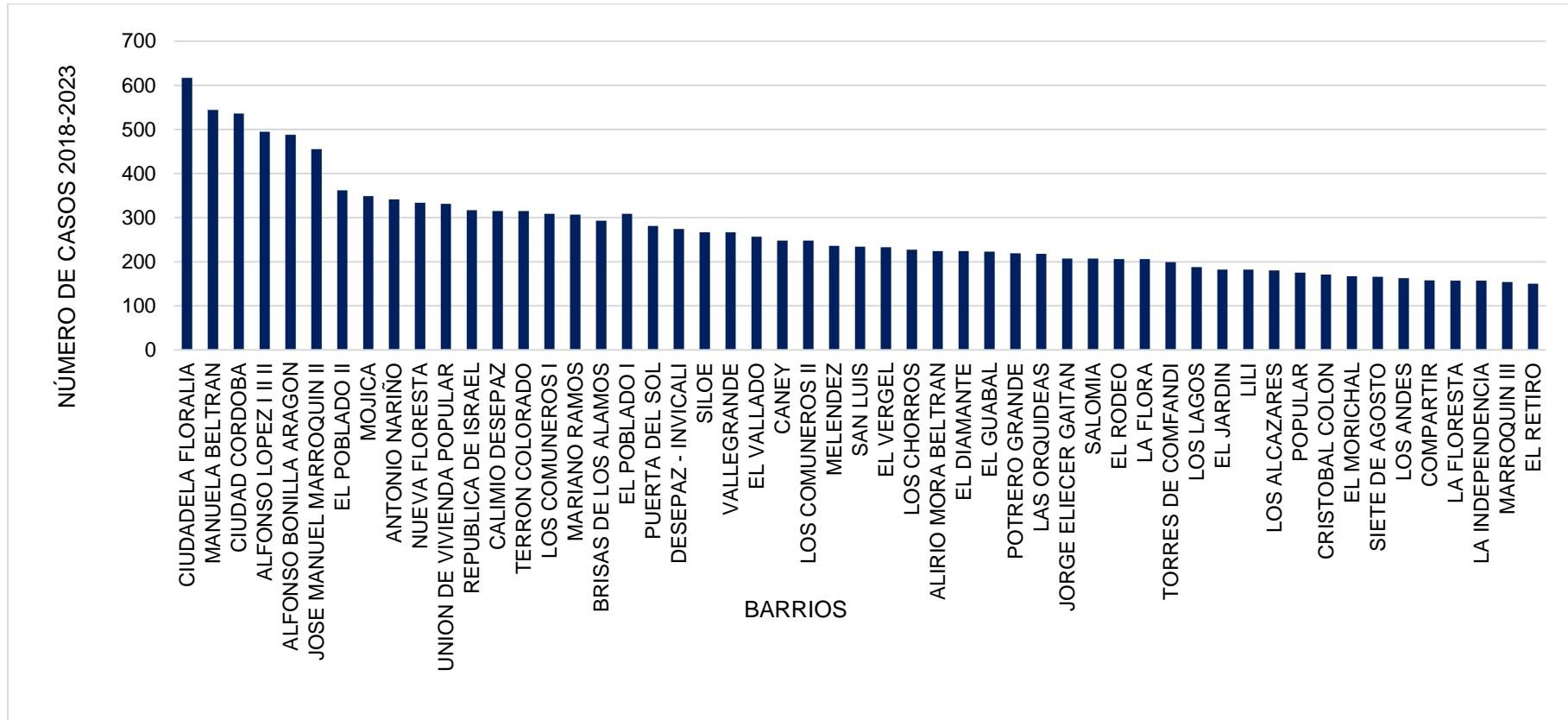
**Figura 276.** Casos totales de Dengue mayores de 5 años por comuna 2018-2023

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

Por otro lado, en cuanto a barrios, el número de casos es variable; sin embargo, dentro de los primeros 50 hay más de 150 casos, lo cual es bastante alto, y los que tienen más de 300 casos son los siguientes barrios: Ciudadela Flora, Manuela Beltrán, Ciudad Córdoba, Alfonso López (I, II, III), Alfonso Bonilla Aragón, José Manuel Marroquín II, El Poblado II, Mojica, Antonio Nariño y Nueva Floresta con 617, 544, 536, 495, 488, 455, 362, 349, 341 y 334 casos, respectivamente.



Figura 277 Barrios mayor número de Casos Dengue mayores de 5 años 2018 - 2023



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali



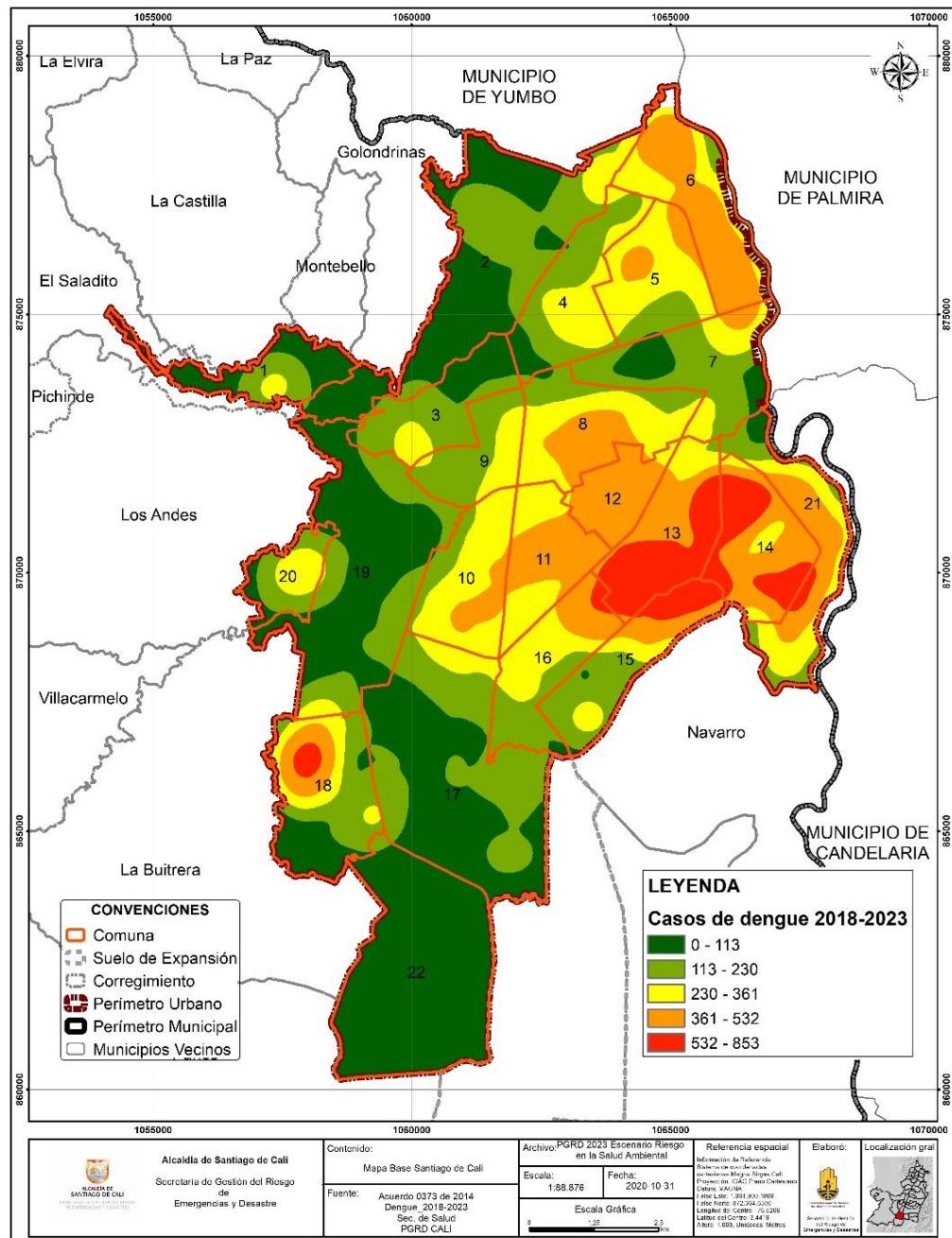


En la Figura 278 se puede observar el mapa de densidad de Kernel, el cual, es una forma no paramétrica para estimar la función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria (Centro de Ayuda, 2023). En ella se puede observar la expansión del Dengue de forma radial, lo que permite determinar clústeres en la zona oriente y norte de la ciudad. Los colores rojos y naranjas representan las zonas más críticas con más de 361 casos para el periodo de tiempo de 2018-2023.





Figura 278. Densidad de Kernel dengue mayores de 5 años 2018-2023



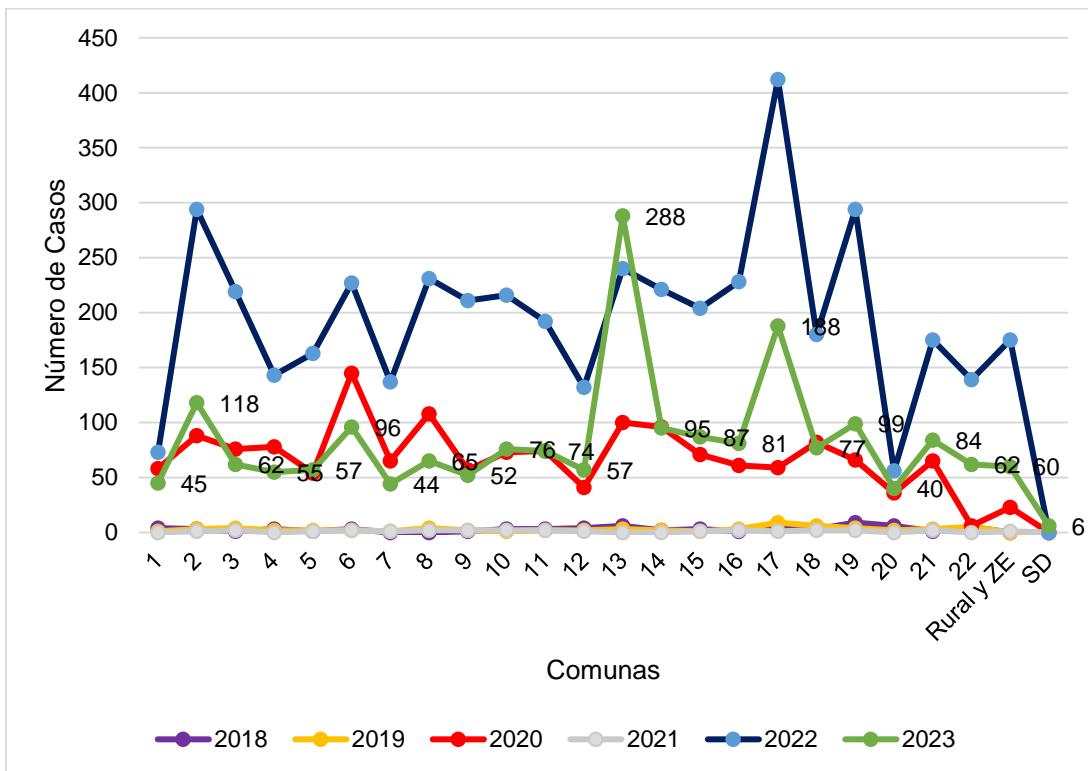
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali



7.6.2. ANÁLISIS EN MAYORES DE 5 AÑOS IRA

Tal como se observa en la Figura 279 las estadísticas del IRA en mayores de 5 años son inestables; sin embargo, han ido aumentando el número de casos desde el año 2022, siendo el 2022 y 2023, los años con mayor número de reportes, con 4562 y 1968, respectivamente.

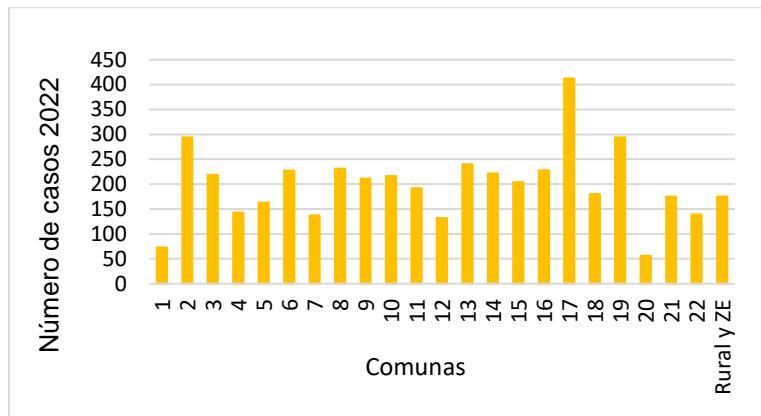
Figura 279. Casos de IRA mayores de 5 años por comuna 2018-2023



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

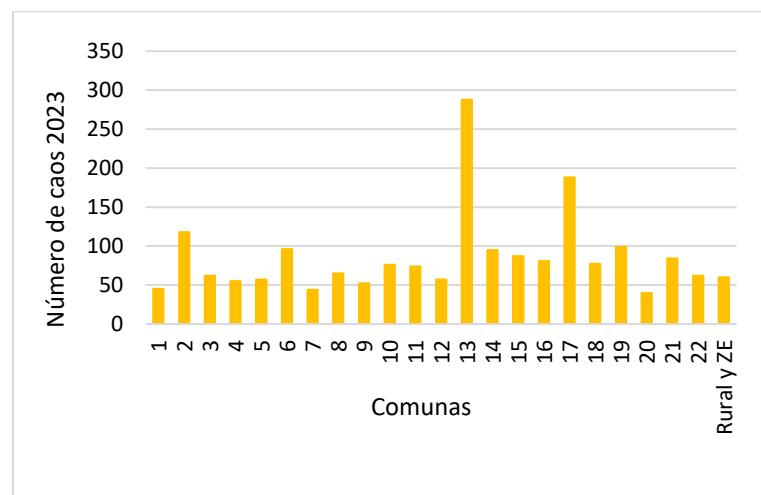
En las Figura 280 y Figura 281 , se puede observar en mayor detalle los años 2022 y 2023. Para el año 2022 la Comuna 17 fue la de mayor número de casos con 412 casos, mientras que en el año 2023 fue la Comuna 13 con 288 casos.

Figura 280. Casos de IRA mayores de 5 años año 2022 por comuna



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

Figura 281. Casos de IRA mayores de 5 años año 2023 por comuna



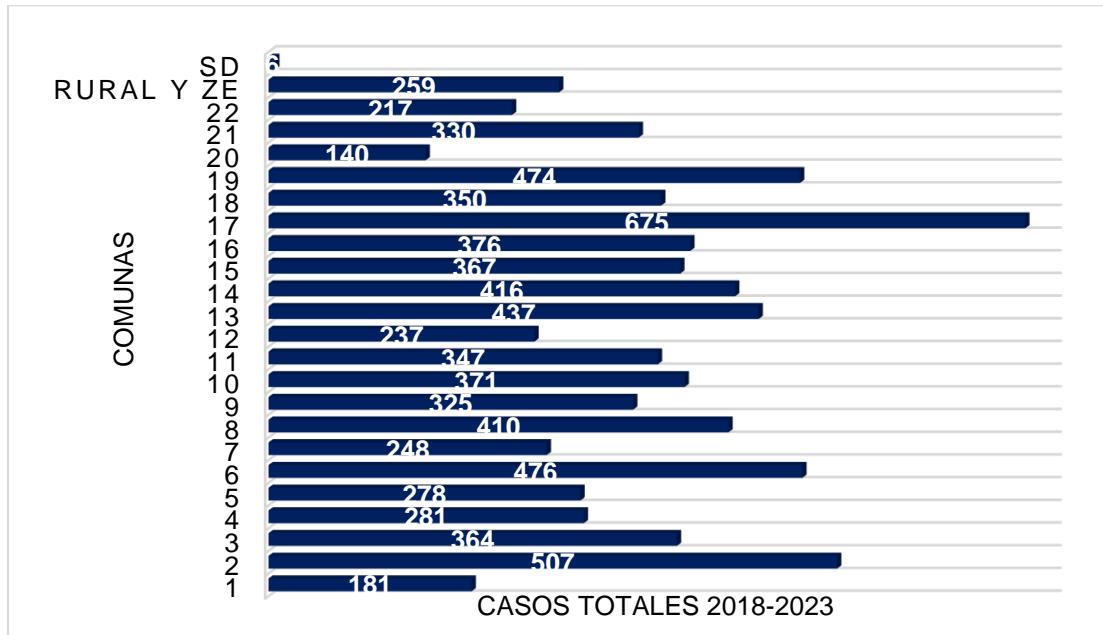
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

A nivel de totales por comuna, son las 17, 2, 6 y 19 las que presentan el mayor número de casos en el periodo de tiempo analizado, con 675, 507, 476 y 474 casos, respectivamente como se aprecia en la Figura 282.





Figura 282. Casos totales de IRA mayores de 5 años por comuna 2018-2023

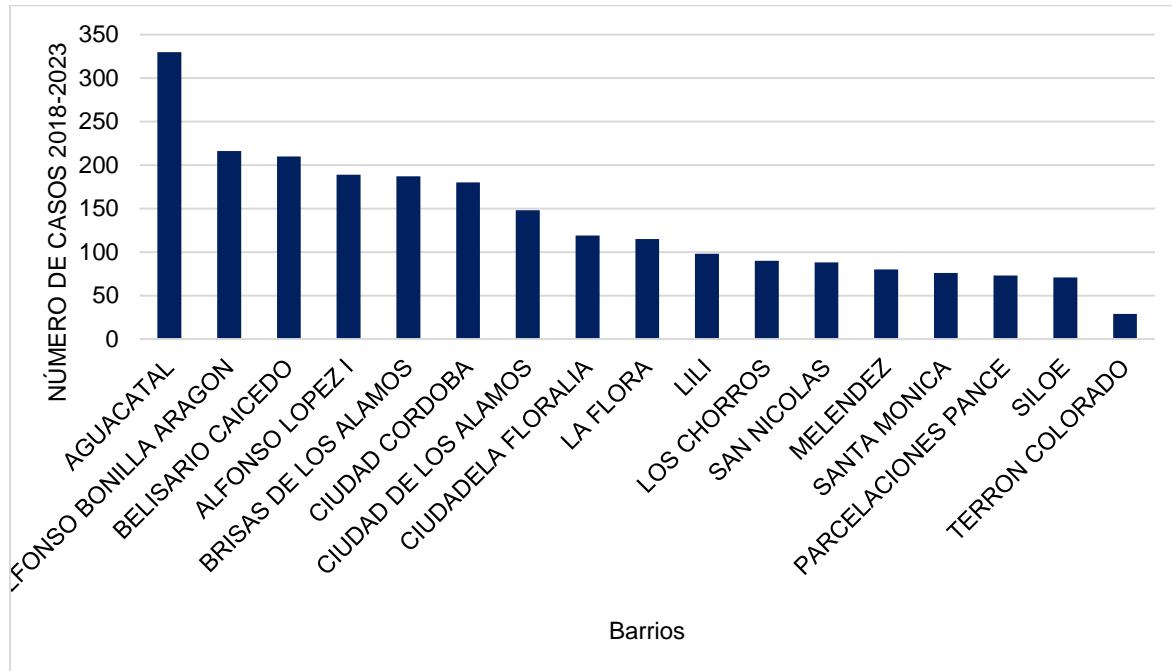


Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

Por otro lado, a nivel de barrios como se puede apreciar en la Figura 283, los barrios con más de 180 casos son Aguacatal, Alfonso Bonilla Aragón, Belisario Caicedo, Alfonso López I, Brisas de Los Álamos y Ciudad Córdoba, con 330, 216, 210, 189, 187 y 180, respectivamente.



Figura 283. Barrios mayor número de Casos IRA mayores de 5 años 2018 - 2023



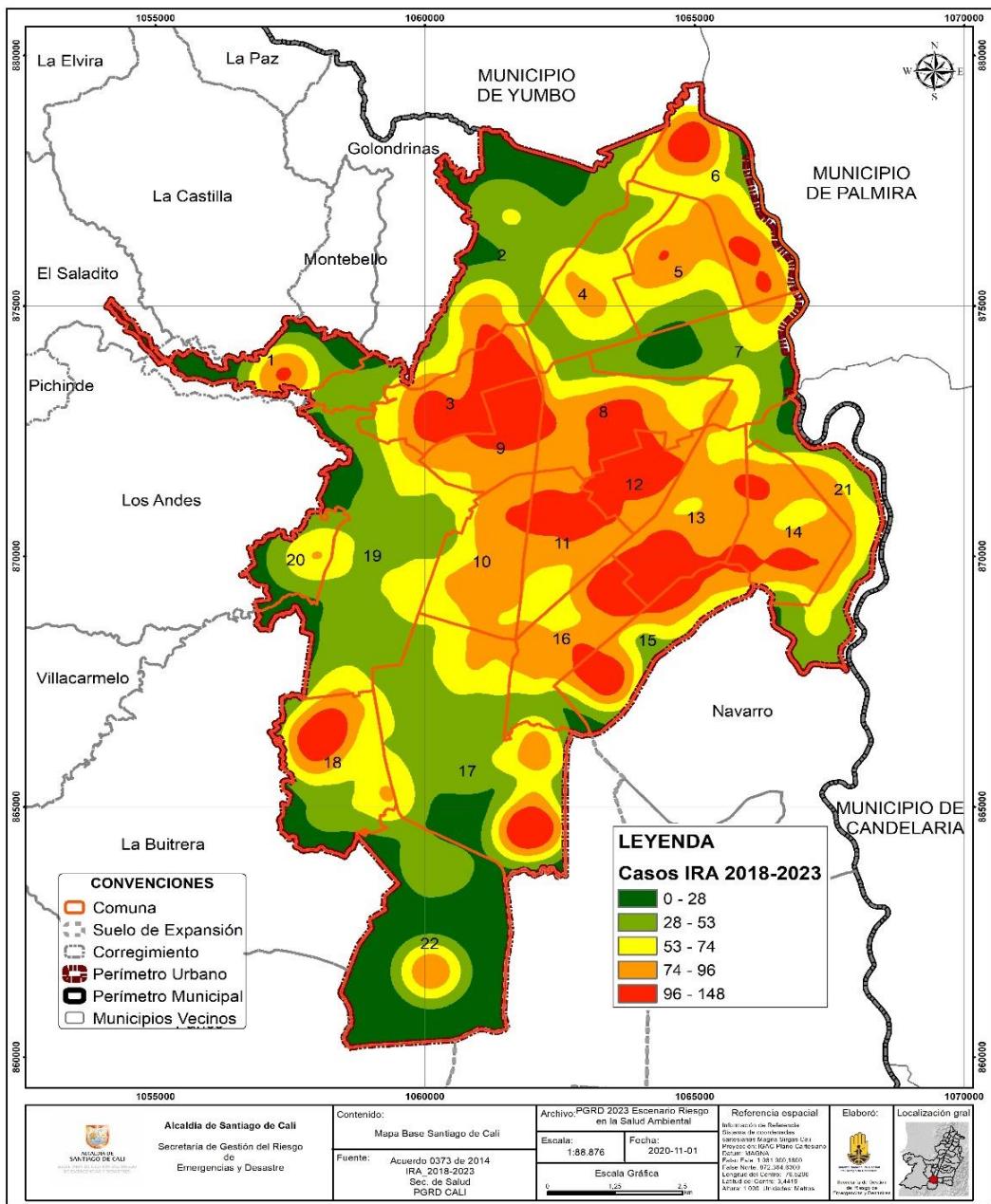
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

En la Figura 284 se presenta la distribución espacial del IRA, observándose una mayor concentración hacia la zona centro y norte. En los colores rojos y naranjas se presentan las zonas más críticas con más de 74 casos para el periodo de 2018-2023.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Figura 284. Densidad de Kernel IRA mayores de 5 años 2018-2023



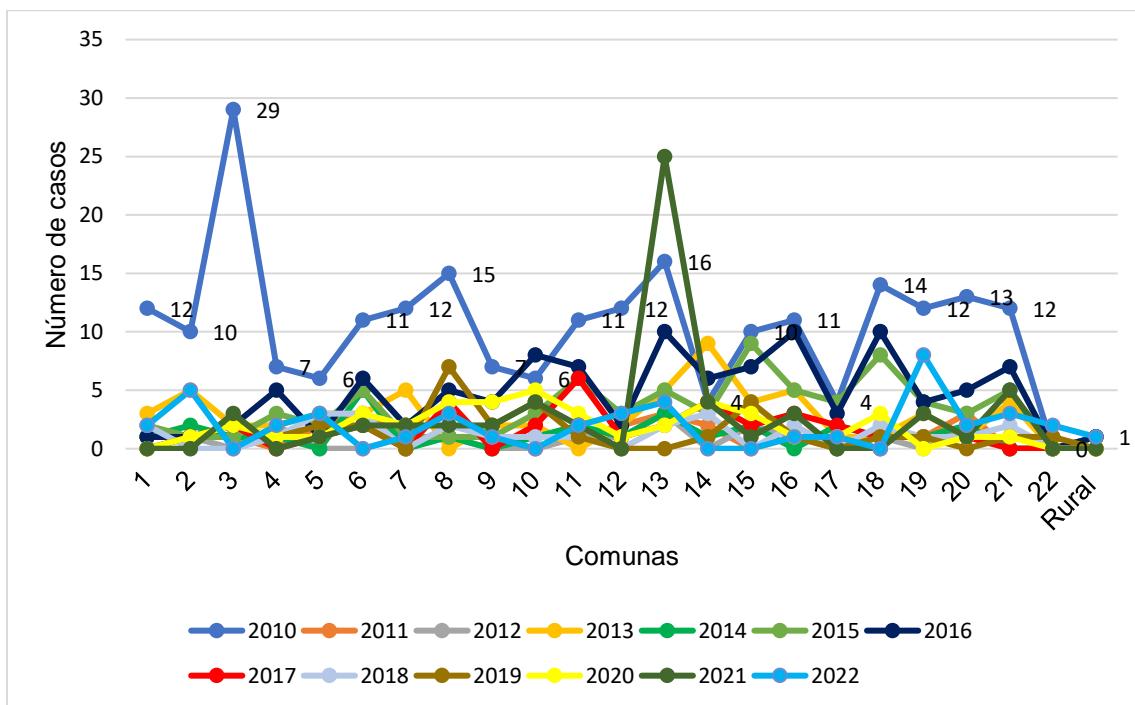
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali



7.6.3. ANÁLISIS EN MENORES DE 5 AÑOS DENGUE

Como se aprecia en la Figura 285 las estadísticas de Dengue en menores de 5 años son variables, no tienen una tendencia marcada. Resaltan los años 2010 y 2016 con el mayor número de casos, 235 y 107, respectivamente.

Figura 285. Casos de Dengue menores de 5 años por comuna 2010-2022

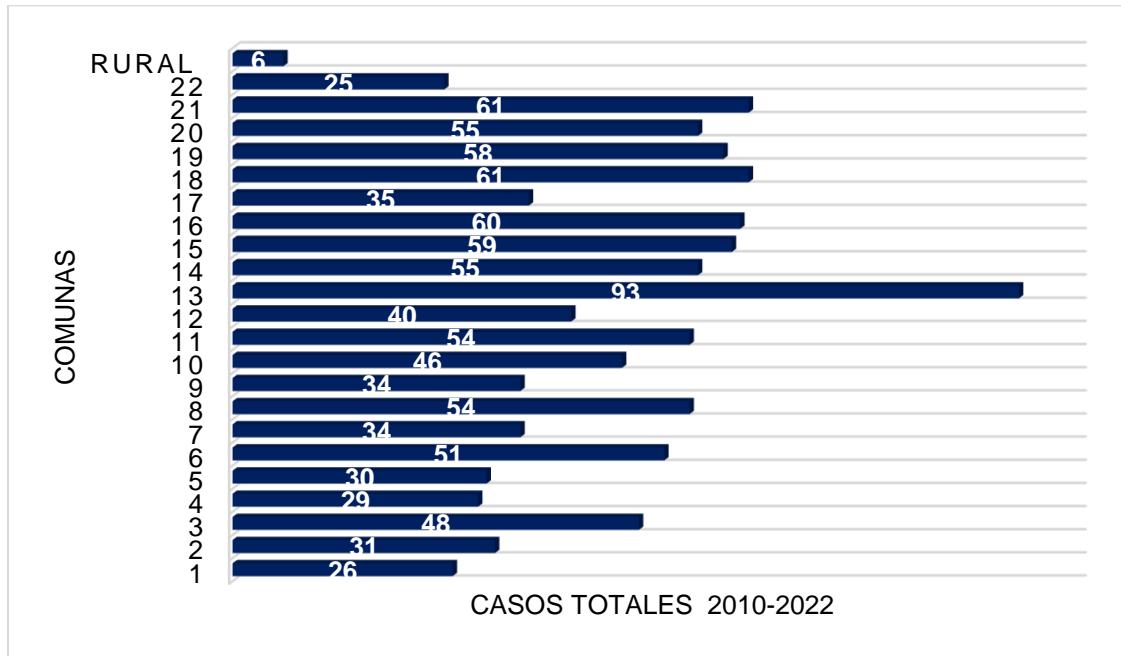


Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

A nivel de totales por comuna, como se puede observar en la Figura 286, son las 13, 18, 21 y 16, las que presentan el mayor número de casos en el periodo analizado, con 93, 61, 61 y 60 casos, respectivamente.



Figura 286. Casos totales de Dengue menores de 5 años por comuna 2010-2022



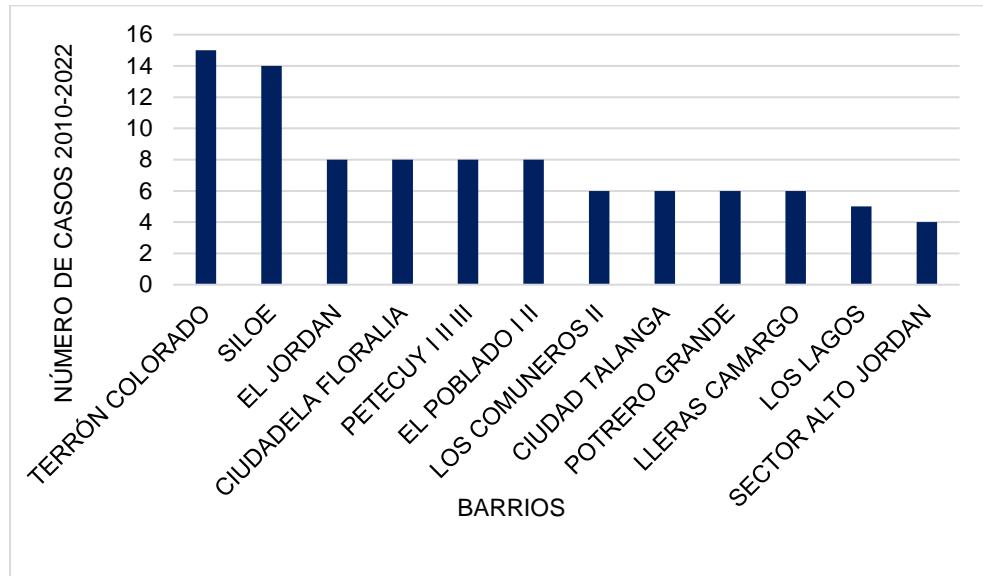
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

Por otro lado, las estadísticas Terrón Colorado, Siloé, El Jordán, Ciudadela Floralia, Petecuy (I, II, III) y El Poblado (I, II), presentan el mayor número casos con 15,14, 8, 8, 8 y 8, respectivamente.





Figura 287. Barrios mayor número de Casos Dengue menores de 5 años 2018 - 2023

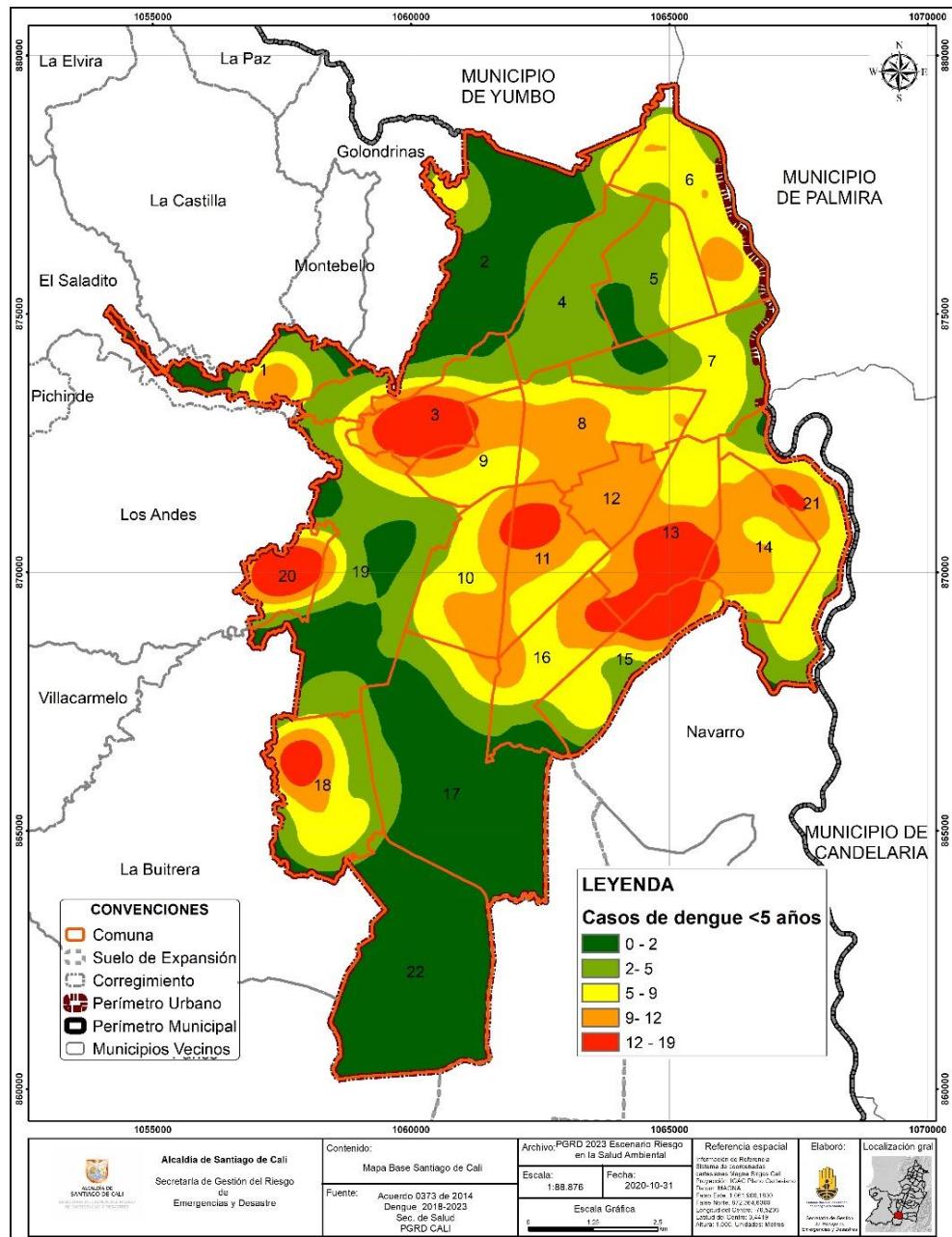


Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

En la Figura 288 se puede observar la distribución del Dengue, en el que se puede apreciar que la enfermedad se presenta en el oriente y zona céntrica de la ciudad, donde se concentran el color rojo con más de 12 casos en la Comuna 13, 15, 11 y 3, para el periodo 2010-2022; además, hay algunas zonas concéntricas en la Comuna 20 y 18.



Figura 288. Densidad de Kernel Dengue menores de 5 años 2010-2022



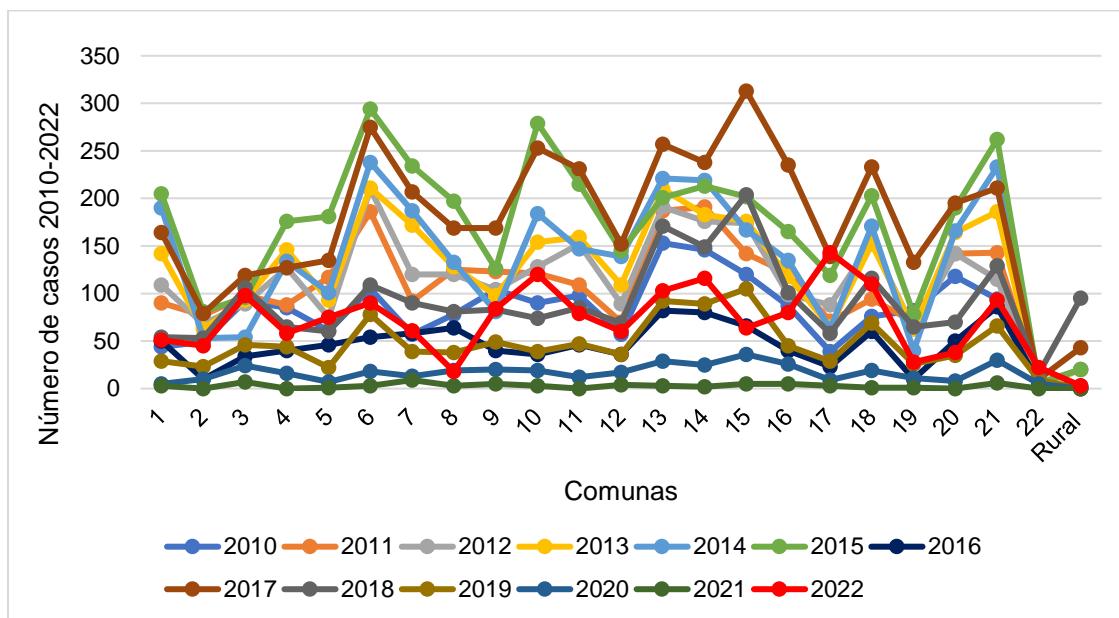
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali



7.6.4. ANÁLISIS EN MENORES DE 5 AÑOS IRA

En general, las estadísticas de IRA en menores de 5 años son bastante altas, especialmente entre el 2010-2017 con un mínimo de 1844 casos en 2010 y un máximo de 4087 en 2017. Para el rango de 2018-2022 se ve una disminución; sin embargo, el año 2022 tuvo 1639 casos como se observa en la Figura 289.

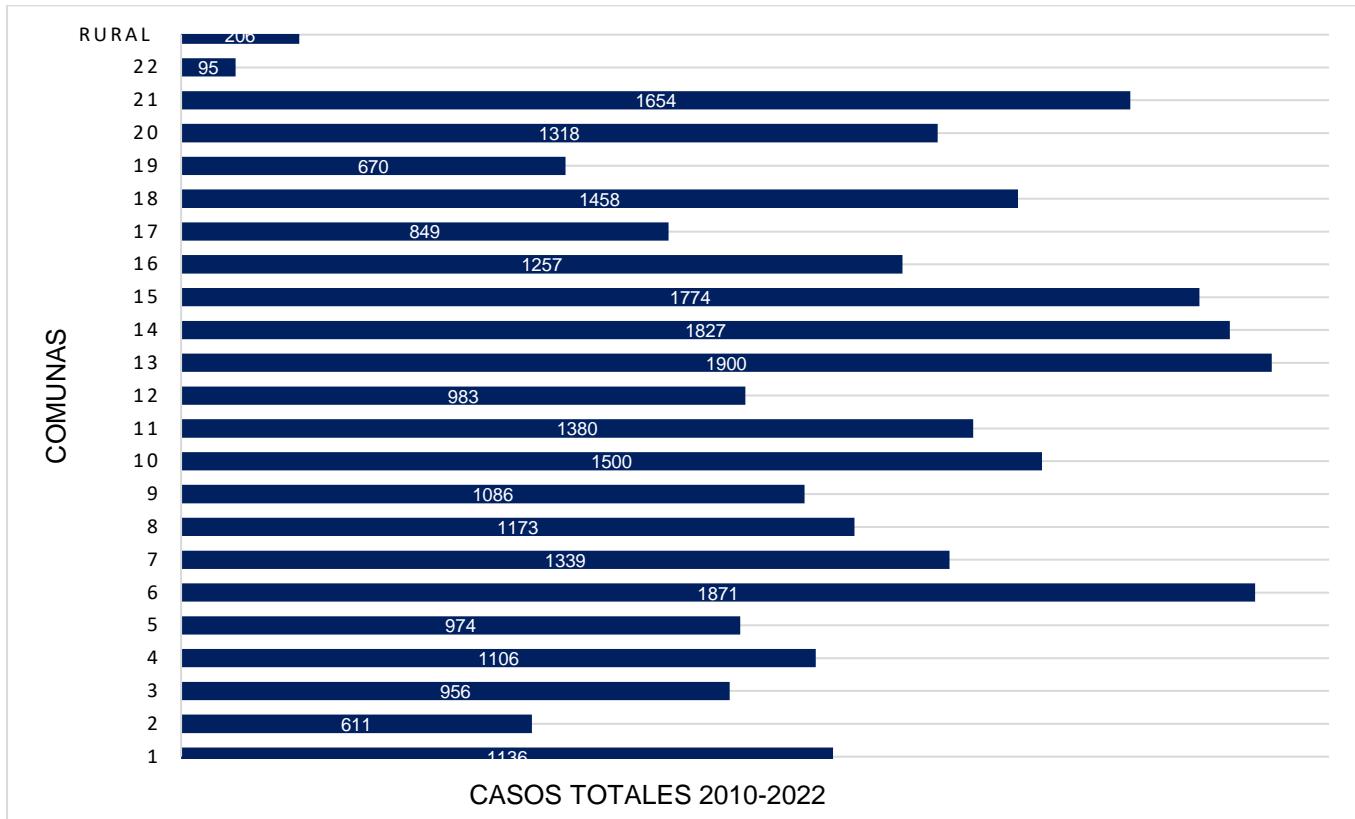
Figura 289. Casos de IRA menores de 5 años por comuna 2010-2022



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

A nivel de totales por comuna, son las 13, 6, 14 y 15, las que presentan el mayor número de casos en este periodo, con 1900, 1871, 1827 y 1774 casos, respectivamente.



**Figura 290.** Casos totales de IRA menores de 5 años por comuna 2010-2022

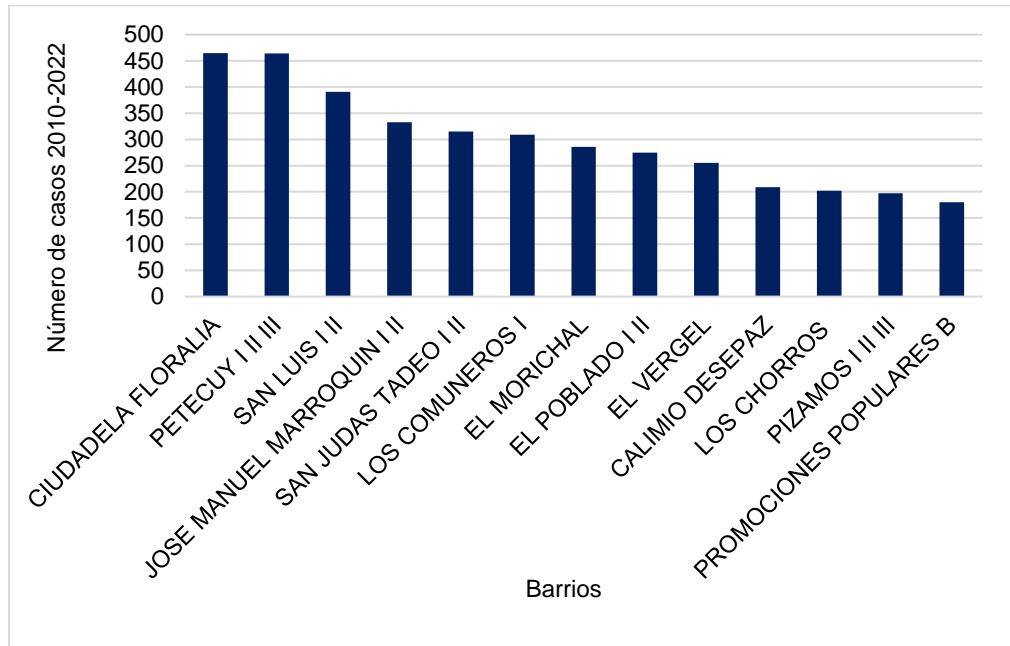
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

A nivel de barrios para IRA en el periodo de 2010-2022, como se ve en la Figura 291 los barrios Ciudadela Floralia, Petecuy (I, II, III), San Luis (I, II), José Manuel Marroquín (I, II), San Judas Tadeo (I, II) y Los Comuneros I, presentan el mayor número de casos con 465, 464, 391, 333, 315 y 309, respectivamente.





Figura 291. Barrios mayor número de Casos IRA menores de 5 años 2010 - 2022

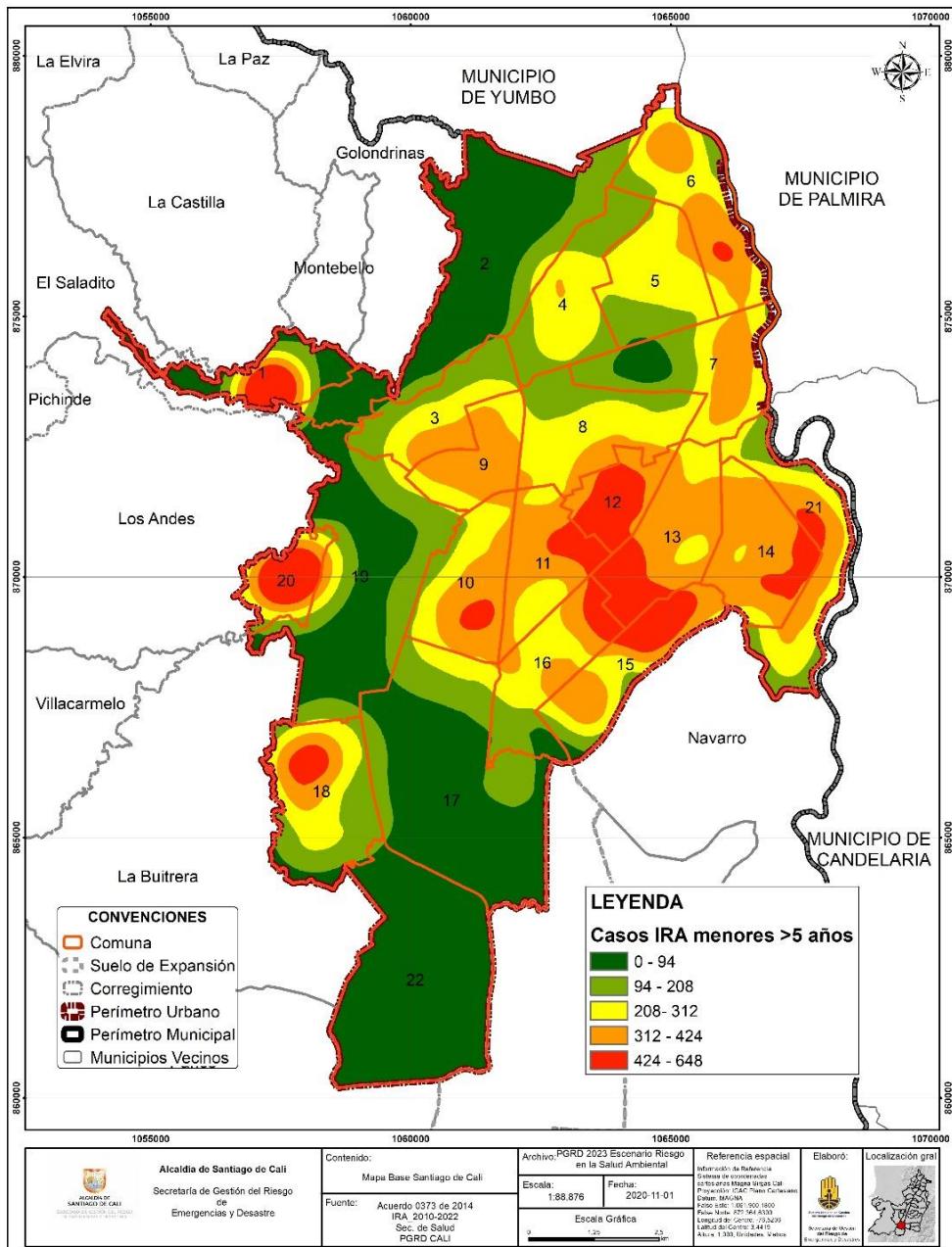


Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

En la Figura 292 se puede observar la distribución de IRA, en el que se puede apreciar que la enfermedad se presenta desde el oriente a la zona céntrica de la ciudad, donde se concentran más de 424 casos en la Comuna 13, 15, 12 y 14 para el periodo 2010-2022 y hay algunas zonas concéntricas en la Comuna 20, 18 y 1.



Figura 292. Densidad de Kernel menores de 5 años IRA 2010-2022



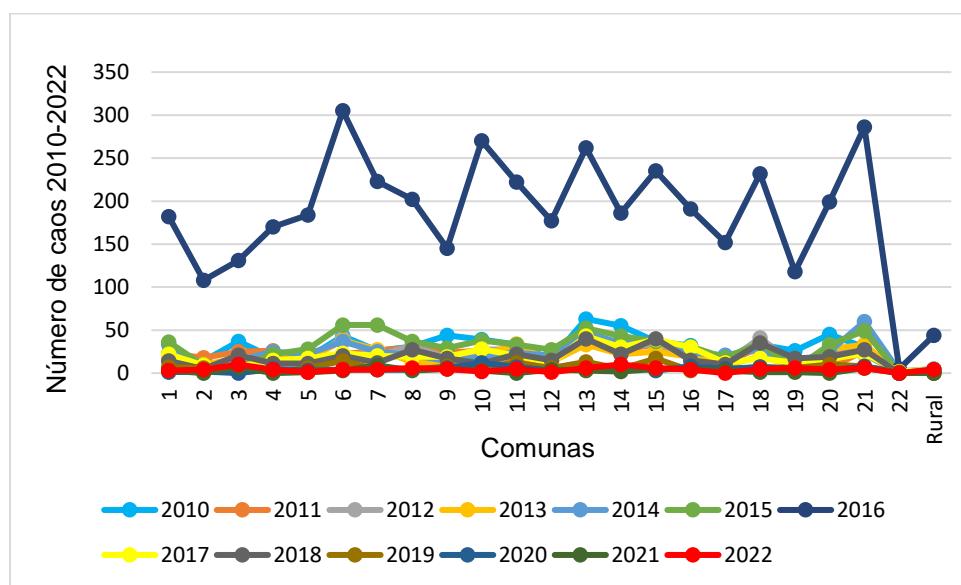
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali



7.6.5. ANÁLISIS EN MENORES DE 5 AÑOS EDA

Las estadísticas de EDA en menores de 5 años tienen una tendencia más estable; sin embargo, el año 2016 tiene una alta cantidad de casos con 4229, seguido de 2015 con 684 y 2010 con 668. Desde el año 2019 a 2022 se ve una disminución de los casos, presentando la menor cifra en 2021 con 64 casos

Figura 293. Casos de EDA menores de 5 años por comuna 2010-2022

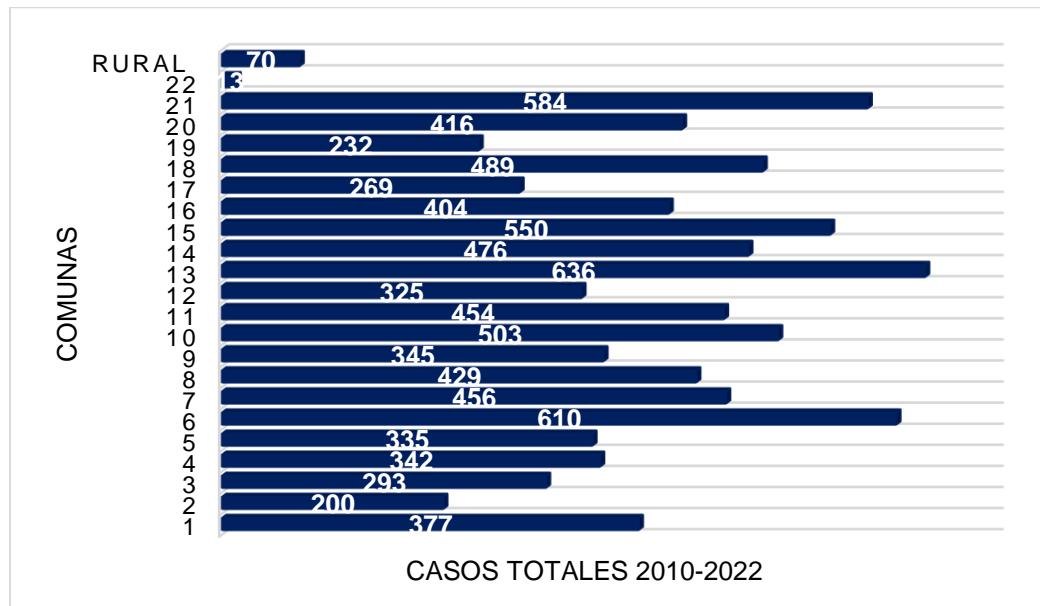


Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

A nivel de totales por comuna, son las 13, 6, 21 y 15, las que presentan el mayor número de casos en este periodo, con 636, 610, 584 y 550, respectivamente (Figura 294).



Figura 294. Casos totales de EDA menores de 5 años por comuna 2010-2022



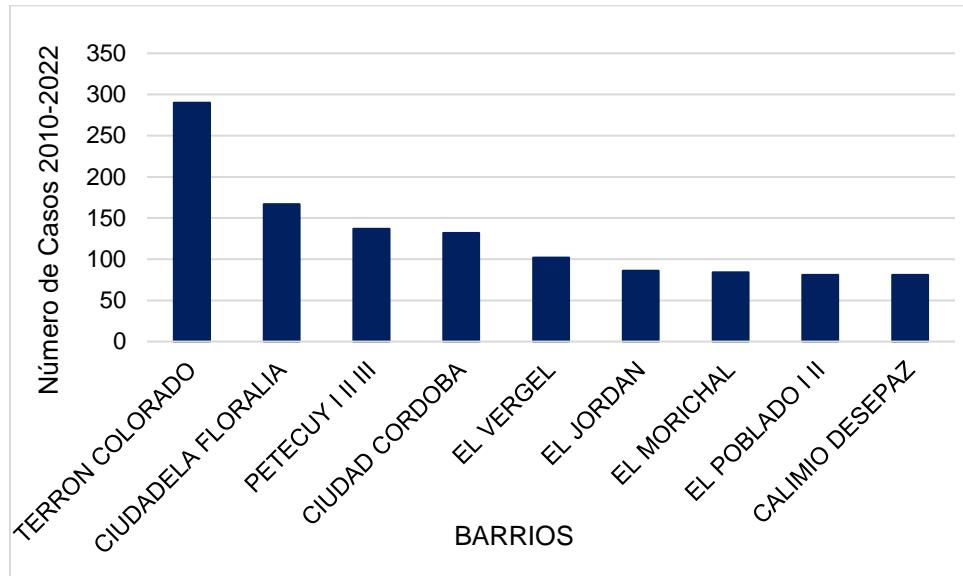
Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

Por otro lado, en la Figura 295, se puede observar los barrios que para el periodo 2010-2022, han tenido mayor recurrencia de casos para EDA los barrios: Terrón Colorado, Ciudadela Flora, Petecuy (I, II, III) con 290,167 y 137, respectivamente.





Figura 295. Barrios mayor número de Casos EDA menores de 5 años 2010 - 2022

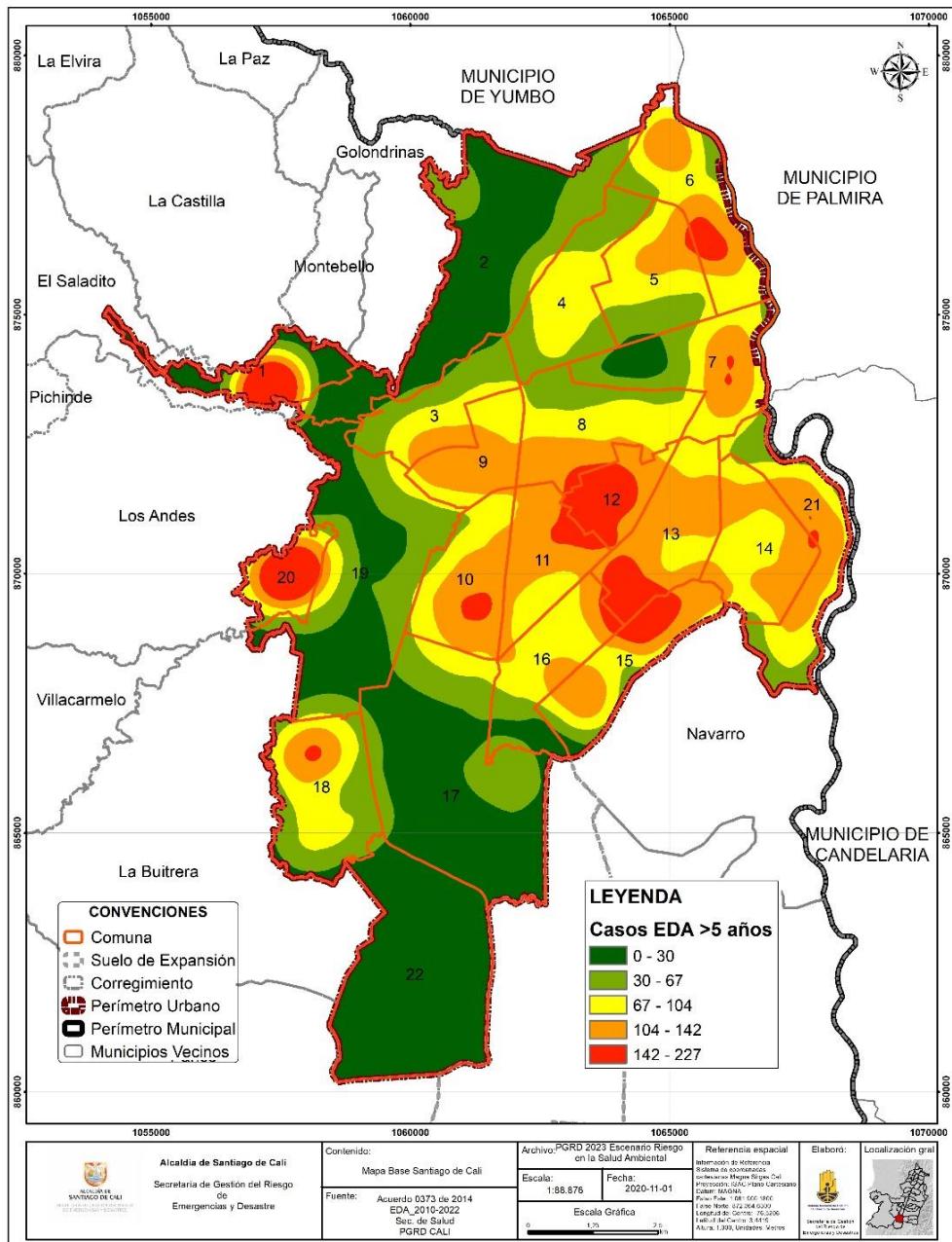


Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali

En la Figura 296, se puede observar la distribución de EDA, en el que se puede apreciar que la enfermedad se presenta desde el centro al oriente de la ciudad, concentrándose más de 142 casos en la Comuna 12 y 13 para el periodo 2010-2022 y hay algunas zonas concéntricas en la Comuna 20, 6 y 1.



Figura 296. Densidad de Kernel EDA menores de 5 años 2010-2022



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali





7.6.6. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

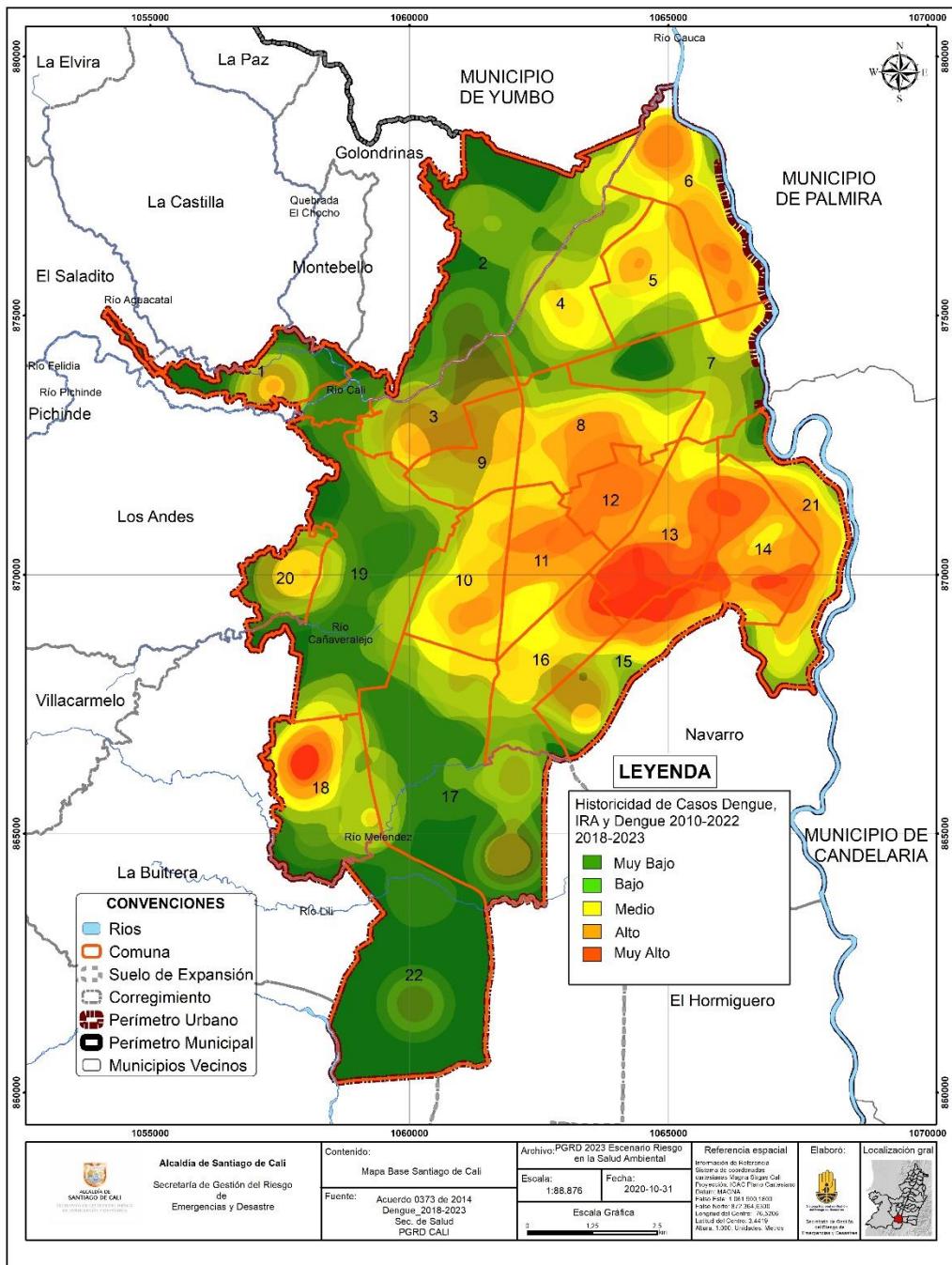
Al revisar las estadísticas y los mapas se puede evidenciar que estas enfermedades se concentran especialmente en la zona oriente (Comuna 13,14,15 y 21), en el norte en la Comuna 6, y de forma particular en la zona oeste en la Comuna 20 y 1 como se aprecia en la Figura 297 , que recoge todas las figuras anteriores.

Estas áreas cumplen con ciertas características como alta población y estratificación socioeconómica baja, donde según Cali en Cifras 2022, el estrato moda es 1 y 2. De acuerdo con la información del SISBEN, estas comunas representan cerca de 442440 hogares, el 15% del total de la población registrada en el SISBEN se encuentra localizada en la ladera y el 50 % en el oriente, principalmente en las Comunas 13 y 14. Solo en estas dos comunas se concentran el 25% del total de la población de la zona urbana registrada en este sistema (Caicedo Hurtado & Castillo Valencia, 2021).

Además de ciertas características geográficas como la cercanía a ríos y canales, como por ejemplo el río Cauca en el oriente y el norte, el río Cañaveralejo y río Cali en el oeste. Adicionalmente, la contaminación de estos afluentes afecta la salud de la población a sus alrededores y a su vez se convierten en un medio de transporte de toda esa carga contaminate al resto de la ciudad. Tal como lo indica un estudio realizado por la Universidad Javeriana, donde se encontró una alta concentración de mercurio, cromo, cobre y doce metales más en las aguas del afluente que suministra el 75% del agua que consumen los caleños y alimenta varios acueductos de municipios del Valle. (Redacción El País, 2011).



Figura 297. Historicidad total de Casos Dengue, IRA, EDA 2010-2022 y 2018-2023



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de Salud de Santiago de Cali





Así, por ejemplo, cuando se presentan otro tipo de escenario de riesgo como los son las inundaciones, agravan el problema, ya que las aguas salidas de su cauce se contaminan por el arrastre de los sedimentos, llevando las sustancias tóxicas hacia zonas que deberían estar limpias. “Muchos de los contaminantes que enviamos al medio ambiente por malas prácticas productivas y de disposición de residuos se devuelven luego hacia nosotros por diferentes rutas (como el consumo de peces contaminados) y pueden producirnos enfermedades” (Redacción El País, 2011).

Es importante hacer un trabajo mancomunado con las diferentes secretarías e instituciones no solo desde el ámbito de la salud, sino el área ambiental para trabajar por el control de estas enfermedades; así como, el ámbito educativo, para instruir a la población de todos los causales de estas enfermedades y el acceso a los servicios de salud.





7.7. RECOMENDACIONES

Con base en la caracterización del escenario de riesgo en Salud Ambiental, se plantean una serie de recomendaciones que permitan aportar en su debida gestión. Estas recomendaciones se estructuran tratando de incluir elementos asociados con el conocimiento y reducción del riesgo; así como, con el manejo de la emergencia.

- 💡 Desarrollo de estudios para la identificación de factores ambientales vinculados con la variabilidad climática y el estado de salud de la población.
- 💡 Desarrollo de estudios para el establecimiento de modelos predictivos del comportamiento de enfermedades asociadas con condiciones ambientales y de la variabilidad climática
- 💡 Actualización de indicadores a vigilar y sus respectivas zonas de monitoreo, considerando condiciones ambientales asociadas con fenómenos de variabilidad climática.
- 💡 Fortalecer y desarrollar un sistema de información que permita consolidar de manera detallada y estructurada el registro de los casos asociados con enfermedades ambientales
- 💡 Implementar campañas educativas para abordar situaciones de salud relacionadas con condiciones ambientales y fenómenos asociados con la variabilidad climática.
- 💡 Fortalecer el papel de la mesa COTSA para la gestión de riesgos asociados con la salud ambiental.
- 💡 Desarrollar el Plan de Adaptación en Salud al Cambio Climático para Santiago de Cali.
- 💡 Establecer acciones para identificar, medir y reducir los determinantes ambientales relacionados con la variabilidad y el cambio climático que afectan la salud de la población.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	685 de 733



- 💡 Promover procesos de articulación interinstitucional e intersectorial para la vigilancia y control de las enfermedades, para abordar situaciones de salud relacionadas con condiciones ambientales
- 💡 Implementar procesos de inspección, vigilancia y control de los factores ambientales y climáticos que aumentan el riesgo a la salud ambiental.





BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Salud y Protección Social; Organización Panamericana de la Salud. (2016). *Plan Nacional de Salud para la Gestión Integral de Riesgos de Desastres*. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social.

Aberth, J. (2010). *Plagues in world history*. Lanham, Estados Unidos de Norteamérica: The Rowman & Littlefield Guide to Writing with Sources.

Alcaldía de Santiago de Cali; Secretaría de Salud. (2023). *Plan de Acción para la Contingencia para la Detección y Control del Dengue*. Santiago de Cali: Alcaldia de Santiago de Cali.

Asana. (11 de Noviembre de 2022). Obtenido de <https://asana.com/es/resources/smart-goals>

Caicedo Hurtado, M. I., & Castillo Valencia, M. (2021). Tipologías de Pobreza en Cali: Un Análisis con base en el Sisben. *Revista TENDENCIAS*, 39-70.

Centro de Ayuda. (6 de Noviembre de 2023). *Centro de Ayuda*. Obtenido de <https://support.numxl.com/hc/es/articles/214572066-KDE-Estimaci%C3%B3n-de-Densidad-de-Kernel>

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo; Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2000). *Exposición a agentes biológicos: equipos de protección individual*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	687 de 733



Congreso de la República de Colombia. (2 de Noviembre de 2023). *Gestor Normativo*.

Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>

Congreso de la República de Colombia. (20 de Noviembre de 2023). *Secretaria Senado*.

Obtenido de

http://www.secretariosenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Cuéllar, H. R. (2008). Conceptualización de La Salud Ambiental: Teoría Y Práctica (Parte 1). *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 403- 409.

Enciclopedia Concepto. (24 de Octubre de 2022). *Concepto*. Obtenido de
<https://concepto.de/hongos/>

ESRI. (6 de Noviembre de 2023). *ArcGIS Pro*. Obtenido de <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/tool-reference/spatial-analyst/how-kernel-density-works.htm#:~:text=La%20Densidad%20kernel%20calcula%20la,curva%20uniforme%20sobre%20cada%20punto.>

Federación Farmacéutica Internacional (FIP). (2020). *Enfermedades transmitidas por vectores: un manual para farmacéuticos. Prevención, control, gestión y tratamiento*. La Haya: Federación Farmacéutica Internacional.

García Palomo, J., Agüero Balbín, J., Parra Blanco, J., & Santos Benito, M. (2010). Enfermedades infecciosas. Concepto. Clasificación. Aspectos generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación. *Medicine*, 3251-3264.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
<p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	688 de 733



García-Ubaque, C., García-Ubaque, J., & Vaca-Bohórquez, M. (2013). Evolución del marco normativo de la Salud ambiental en Colombia. *Rev. salud pública.*, 56-65.

Gleason, S. V. (2002). Riesgos Ambientales y Salud. En I. d. Jurídicas, *Temas selectos de salud y derecho* (pág. 9). México, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de Mexico.

Instituto Nacional de Salud - Grupo de enfermedades endoepidémicas. (2022). *Protocolo de Vigilancia de Dengue*. Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Salud.

Instituto Nacional de Salud (INS). (2022). *Protocolo de Vigilancia de Dengue*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud (INS).

Instituto Nacional de Salud. (2017). *Protocolo de Vigilancia en Salud Pública Enfermedad Diarreica Aguda*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud.

Instituto Nacional de Salud. (2017). *Protocolo en Salud Pública Infección Respiratoria Aguda (IRA)*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud.

Instituto Nacional de Salud. (29 de Diciembre de 2017). Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública Protocolo de Vigilancia en Salud Pública Infección Respiratoria Aguda (IRA). *Protocolo Vigilancia en Salud Pública*, 4. Colombia: Instituto Nacional de Salud.

Instituto Nacional de Salud. (2020). Situación de la Enfermedad Diarreica Aguda en Colombia. *Boletín Epidemiológico Semanal Semana epidemiológica 20 10 al 16 de mayo de 2020*. Colombia: Instituto Nacional de Salud.

Instituto Nacional de Salud. (2023). *Boletín Epidemiológico Semanal. Comportamiento de COVID-19 en Colombia en el 2023*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 689 de 733
--	------------------------------	----------------------



Knobler, S., Mack, A., Mahmoud, A., & Lemon, S. (2005). *The Threat of Pandemic Influenza: Are We Ready? Workshop Summary*. Washington (DC): National Academies Press (US).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (8 de Noviembre de 2023). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/salud-ambiental/>

Ministerio de Salud. (2002). Guía de Atención de la Enfermedad Diarreica Aguda. Colombia: Ministerio de Salud.

Ministerio de Salud Protección Social: OPS. (2014). *Referentes conceptuales y abordajes sobre Determinantes AmbientaleS*. Bogotá: Convenio de Cooperación Técnica.

Ministerio de Salud y Protección Social - Federación Médica Colombiana. (2013). *Dengue Memorias*. Bogotá, D.C.: Editorial Maldonado S.A. EMSA.

Naciones Unidas. (23 de octubre de 2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

National Human Genome Research Institute (NIH). (24 de Octubre de 2023). *National Human Genome Research Institute*. Obtenido de <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Bacteria>

National Human Genome Research Institute (NIH). (24 de Octubre de 2023). *National Human Genome Research Institute*. Obtenido de <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Virus>

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	690 de 733



Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE)*. Washington, D.C.: Oficina Sanitaria Panamericana.

Organización Panamericana de la Salud. (23 de Octubre de 2023). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-ambientales-salud#:~:text=La%20salud%20p%C3%BAblica%20ambiental%2C%20que,los%20comp>

Organización Panamericana de la Salud. (26 de Octubre de 2023). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-ambientales-salud>

Páez Salamanca, G. N., Jaramillo Quimbaya, L. F., & Franco Restrepo, C. (2013). *Estudio sobre la Geografía Sanitaria de Colombia*. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social.

Patterson, K. (1993). Typhus and its control in Russia, 1870-1940. *Med Hist*, 361- 381.

Pulido, S. (19 de Enero de 2018). *Gaceta Medica*. Obtenido de <https://gacetamedica.com/investigacion/la-gripe-espanola-la-pandemia-de-1918-que-no-comenzó-en-espana-fy1357456/>

Redacción El País. (6 de Mayo de 2011). *El País*. Obtenido de <https://www.elpais.com.co/cali/contaminacion-del-rio-cauca-amenaza-la-salud-humana.html>



Rodríguez-Pacheco, F., Jiménez-Villamizar, M., & Pedraza-Álvarez, L. (2019). Efectos del cambio climático en la salud de la población colombiana. *Duazary*, 319-331.

Salamanca, G. N., Quimbaya, L. F., & Restrepo, C. F. (2013). Estudio sobre la Geografía Sanitaria de Colombia. *Ministerio de Salud y Protección Social*, 711.

Soto, R. A., Stahle, D., Cleaveland, M., & Therrell, M. (2002). Megadrought and megadeath in 16th century Mexico. *Emerg Infect Dis*, 360.

UNGRD. (2013). Resolución 1770. *Por la cual se crea y conforma la Comisión Técnica Asesora de Riesgos Tecnológicos CNARIT*.

UNGRD. (2017). *Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo*. Obtenido de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/20761/Terminología-GRD-2017.pdf;jsessionid=C3BC2E64EDC9607087E0E4007F627A59?sequence=2>

World Mosquito Program. (26 de Octubre de 2023). *World Mosquito Program*. Obtenido de <https://www.worldmosquitoprogram.org/es/quienes-somos>

World Mosquito Program. (26 de Octubre de 2023). *World Mosquito Program*. Obtenido de <https://www.worldmosquitoprogram.org/es/avances-nivel-mundial/colombia/cali>



CAPÍTULO VIII

COMPONENTE

PROGRAMÁTICO-

VIII



8.1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado en el proceso de caracterización de los escenarios de riesgo, se identifican necesidades y se plantea el componente programático del Plan de Gestión del Riesgo. Con esto, se busca brindar una ruta de acción que permita orientar los procesos de la gestión del riesgo para cada uno de los escenarios priorizados, y que además pueda ser tenido en cuenta de manera articulada en la formulación del Plan de Desarrollo Santiago de Cali, los procesos de actualización del POT y en la formulación de planes de acción de las instituciones o dependencias con injerencia en la gestión del riesgo de desastres.

El componente programático define el impacto o el cambio que se espera introducir con el Ajuste y Actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali, contiene los objetivos, estrategias, programas y acciones para una adecuada gestión de los escenarios priorizados; así como, los actores cooperantes para su implementación.





8.2. MARCO METODOLÓGICO PARA LA ACTUALIZACIÓN Y FORMULACIÓN DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO

Para realizar la Actualización y formulación del componente programático del Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali se implementaron dos estrategias metodológicas principales, la primera corresponde a un proceso de diagnóstico participativo realizado con comunidades de algunos sectores localizados en zonas de riesgo ante diferentes fenómenos y un proceso de concertación con el Comité de Conocimiento y Reducción del Riesgo de Santiago de Cali.

La caracterización de los escenarios de riesgo fue un proceso fundamental para identificar necesidades y elementos para tener en cuenta; así mismo, a partir del seguimiento realizado al Plan de Gestión del Riesgo adoptado en el año 2019, se realizó un análisis inicial de las acciones que requerían modificaciones, aquellas que no tenían viabilidad y de los elementos que faltaban por incluirse.

8.2.1. DIAGNÓTICOS PARTICIPATIVOS

La Ley 1523 de 2012 en su Artículo 1 y 2, plantea que la Gestión del Riesgo de Desastres es un proceso social que debe contar con la participación de las comunidades y que es responsabilidad de todos los habitantes del territorio colombiano participar en los diferentes procesos de la gestión del riesgo. Por esta razón, el equipo técnico del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali realizó presencia en algunas de las comunidades que se encuentran en zonas de riesgo alto, con el propósito, de contar con esa participación y percepción local como un insumo fundamental en la actualización y formulación de programas y acciones del PGRD de Santiago de Cali.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 695 de 733
---------------------------------	------------------------------	----------------------



Con el fin de promover la integración de los actores comunitarios en la Gestión del Riesgo y Desastres de Santiago de Cali, se realizó la implementación de una estrategia en la que se buscó de manera participativa y dinámica aportes significativos para la actualización de este instrumento. Inicialmente, se realizó un proceso de capacitación y contextualización de los términos básicos en materia de gestión del riesgo y los componentes principales de un PGRD. Seguidamente, se realizan varios ejercicios participativos para que la comunidad pueda identificar distintos elementos respecto al riesgo al interior de su territorio.

A continuación, se exponen las fases de trabajo desarrolladas en los talleres participativos:

8.2.1.1. Capacitaciones

Se le expone a la comunidad una contextualización general del Plan de Gestión del Riesgo y Desastres de Santiago de Cali. Como primera instancia se hace alusión a la Ley 1523 del 2012 (Congreso de Colombia, 2012), enfatizando en los Artículos 1 y 2, con el propósito de que la comunidad comprenda que la gestión del riesgo es un proceso social y les compete a todos los habitantes del territorio colombiano.

Posteriormente, se explican los conceptos de amenaza, vulnerabilidad, riesgo, desastres, emergencias y el término “gestión del riesgo”. Seguidamente, se muestra la importancia de un Plan de Gestión del Riesgo como instrumento de toma de decisiones para la planificación y el ordenamiento territorial, como está estructurado y cuáles son sus componentes principales. Una vez contextualizado los temas mencionados anteriormente, se explican los escenarios de riesgos priorizados en el Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali, especificando cuales se están actualizando y los incluidos como nuevos.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 696 de 733
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>		



8.2.1.2. Técnica DRAFPO

Se emplea la técnica DRAFPO, la cual, es una técnica variante de la FODA-DAFO y sirve para realizar un análisis sistematizado de la realidad y proponer acciones para mejorar, facilitando la deliberación y el consenso del grupo en torno a los elementos esenciales de esta realidad. Con la implementación de esta matriz se facilita identificar los factores positivos y negativos de las problemáticas y algunas temáticas que se pueden tomar como objeto de estudio, generando estrategias de acciones para las posibles soluciones de las dificultades que son percibidas.

Las conclusiones del trabajo grupal se resumen en tablas o matrices que permiten una fácil estructuración del análisis y propuestas donde se encuentran varios elementos como lo son: fortalezas, resistencias, oportunidades, debilidades, amenazas, potencialidades.

- 💡 **Debilidades:** son los aspectos internos que están incidiendo negativamente en el sector de población o en la situación analizada. Dificultan aprovechar las oportunidades y defenderse de las amenazas.
- 💡 **Resistencias:** son los miedos que existen en la población que les hace abrirse a nuevas expectativas o nuevos planteamientos. Son las barreras que hay que romper para mejorar. Estas son resistencias en colectivo, pero también individuales que dificultan al colectivo.
- 💡 **Amenazas:** son elementos externos no controlables del entorno que están condicionando negativamente la situación o grupo social analizado. desfavorable, competencia empresarial de otros países, etc.



- 💡 **Fortalezas:** son las características propias del sector o situación analizada que se consideran positivas para aprovechar las oportunidades y hacer frente a las amenazas. Son elementos internos del objeto.
- 💡 **Potencialidades:** son nuestras virtudes, aquellas cosas que no son tan tangibles y que nos allanan el camino. Aquí entran las potencialidades en colectivo, pero también individuales, porque favorecen al colectivo. (más en formas de ser).
- 💡 **Oportunidades:** son las condiciones no controlables del entorno que pueden resultar ventajosas para la población o situación analizada, si se saben aprovechar.

Teniendo en cuenta las capacidades y tiempos del proyecto, del equipo de trabajo y disponibilidad de los diferentes actores, se realizaron los talleres en los sectores de: La Arboleda- Comuna 20, Petecuy I- Comuna 6, Sardi-Comuna 13, Brisas del Cauca (asentamiento localizado en la pata húmeda del jarillón del río Cauca) y Nuevo Latir- Comuna 13 (Figura 298) En el Anexo 20 se presentan las matrices DRAFPO diligenciadas en cada sector por los diferentes asistentes.



Figura 298. Realización de talleres de diagnóstico participativo.



Fuente: elaboración propia.

8.2.2. REUNIONES DEL COMITÉ DE CONOCIMIENTO Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE SANTIAGO DE CALI

La Ley 1523 de 2012 (Congreso de Colombia, 2012) señala en su Artículo 37 que “las autoridades departamentales, distritales y municipales formularán y concertarán con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un Plan de Gestión del Riesgo de Desastres y una Estrategia para la Respuesta a Emergencias de su respectiva jurisdicción, en armonía con el plan de gestión del riesgo y la estrategia de respuesta nacionales”.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA	
 <p>ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</p>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	699 de 733



Así mismo, en el Artículo 27, se define la creación de los “Consejos departamentales, distritales y municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, como instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinados a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y de manejo de desastres en la entidad territorial correspondiente” (Congreso de Colombia, 2012).

Los Consejos de Gestión del Riesgo de Desastres, según el Parágrafo 2, del Artículo 29 de la Ley 1523 de 2012, “podrán establecer comités para la coordinación de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo de desastres, siguiendo la misma orientación del nivel nacional” (Congreso de Colombia, 2012).

En este sentido, se convocaron a reuniones del Comité de Conocimiento y Reducción del Riesgo de Santiago de Cali, con el fin de concertar y definir el componente programático del Plan de Gestión del Riesgo. Teniendo en cuenta el escenario de riesgo a trabajar en cada reunión, se citaron los diferentes actores, dependencias e instituciones con injerencia en su gestión.

De acuerdo con el proceso de diagnóstico realizado en la caracterización de los escenarios de riesgo e insumos obtenidos en las actividades de los diagnósticos participativos, desde el equipo de trabajo del Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali se conformó una propuesta de componente programático para cada escenario que fue presentada en las diferentes reuniones del Comité y se recibieron propuestas de modificación, observaciones y su respectiva aprobación (Figura 299).



En el Anexo 21 se presentan las actas de las reuniones del Comité de Conocimiento y Reducción del Riesgo realizadas entre los años 2022 y 2023 para concertar el componente programático del Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali.

Figura 299. Reuniones del Comité de Conocimiento y Reducción del Riesgo de Santiago de Cali.



Fuente: elaboración propia.



8.3. ESTRUCTURA DEL COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE SANTIAGO DE CALI

Para el planteamiento del componente programático se definen los objetivos centrales que orientan el PGRD y lo que se espera lograr en materia de gestión del riesgo para Santiago de Cali. Estos objetivos se plantearon con base en los procesos de la gestión del riesgo definidos por la Ley 1523 de 2012 y teniendo en cuenta lo definido en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia (PNGRD).

Con base en los objetivos, se definen las estrategias a seguir en el PGRD, las cuales, se plantean teniendo en cuenta los subprocessos de la gestión del riesgo y en armonía con el PNGRD y con el Plan Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres (PDGRD) (en proceso de adopción). Para cada una de las estrategias, se delimitan los diferentes programas que agrupan todas las acciones definidas para cada escenario de riesgo y aquellas que se plantean de manera transversal.

En la formulación de acciones se tienen en cuenta los actores cooperantes y los plazos de ejecución, lo cual, fue concertado con las instituciones y dependencias pertenecientes e invitados al Comité de Conocimiento y Reducción del Riesgo, instancia interinstitucional que asesora y planifica la implementación de los procesos de conocimiento y reducción del riesgo de Santiago de Cali.

Para el PGRD se define una temporalidad de corto plazo (8 años), mediano plazo (8 años) y largo plazo (12 años). A continuación, se presentan los objetivos, estrategias, programas y acciones definidas en el componente programático del Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali.

ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA 702 de 733
---	-------------------------------------	------------------------------------



8.3.1. OBJETIVOS

A continuación, se presentan los objetivos del Plan de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali.

8.3.1.1. General

Orientar acciones entorno al conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo del desastre, fomentando el desarrollo sostenible, social, económico, ambiental y territorial, para garantizar la seguridad, bienestar y calidad de vida de la población en Santiago de Cali.

8.3.1.2. Específicos

- 💡 Fortalecer el proceso de conocimiento de escenarios de riesgo actuales y futuros para orientar la toma de decisiones en la planeación del desarrollo territorial de Santiago de Cali.
- 💡 Reducir las condiciones de riesgo existente y evitar la configuración de nuevos escenarios de riesgo en el territorio de Santiago de Cali.
- 💡 Garantizar un oportuno, eficaz y adecuado manejo del desastre en el territorio de Santiago de Cali.
- 💡 Fortalecer la gobernanza, la educación y comunicación social en la gestión del riesgo con la ciudadanía en general.

8.3.2. ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS

El componente programático del PGRD de Santiago de Cali, se estructura de nueve (9) estrategias y 23 programas. El Objetivo 1 se compone tres (3) estrategias y 10 programas; el Objetivo 2 contiene tres (3) estrategias y seis (6) programas; el Objetivo 3 cuenta dos (2) estrategias y cinco (5) programas; y el Objetivo 4 sólo una (1) estrategia y dos (2) programas (Tabla 151).

En total, el componente programático se estructura de 105 acciones, 45 asociadas con el conocimiento del riesgo (Objetivo 1), 28 con la reducción del riesgo (Objetivo 2), 27 con el manejo del desastre (Objetivo 3) y cinco (5) con el fortalecimiento de la gobernanza (Objetivo 4).

Tabla 151. Estrategias del componente programático del PGRD de Santiago de Cali

OBJETIVO	ESTRATEGIAS	PROGRAMAS	CANTIDAD DE ACCIONES
1. Fortalecer el proceso de conocimiento de escenarios de riesgo actuales y futuros para orientar la toma de decisiones en la planeación del desarrollo territorial de Santiago de Cali			
		1.1.1. Conocimiento del riesgo por fenómenos de origen socio-natural	10
		1.1.2. Conocimiento del riesgo por fenómenos de origen natural	5
		1.1.3. Conocimiento del riesgo por fenómenos de origen tecnológico	8
		1.1.4. Conocimiento del riesgo por fenómenos de origen humano no intencional	3
		1.1.5. Conocimiento del riesgo con enfoque diferencial	1
		1.1.6. Fortalecimiento de la información para la investigación en riesgos de desastres	2
	1.2. Gestión de la información para	1.2.1. Desarrollo y estructuración de la información para la gestión del riesgo desastres	4

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI <small>SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES</small>	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	PÁGINA
		704 de 733



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

	el monitoreo del riesgo	1.2.2. Fortalecimiento de las redes de monitoreo y seguimiento de las condiciones de riesgo de desastres	7
		1.3.1. Comunicación e información permanente para la gestión del riesgo de desastres	3
		1.3.2. Educación sobre la gestión del riesgo de desastres con enfoque diferencial	2
2. Reducir las condiciones de riesgo existente y evitar la configuración de nuevos escenarios de riesgo en el territorio de Santiago de Cali	2.1. Reducción de las condiciones de riesgo existentes	2.1.1. Intervenciones para la reducción del riesgo por fenómenos de origen socio-natural	8
		2.1.2. Intervenciones para la reducción del riesgo por fenómenos de origen natural	2
		2.1.3. Intervenciones para la reducción del riesgo por fenómenos de origen tecnológico	2
	2.2. Reducción de las condiciones de riesgo futuras	2.2.1. Fomento de la implementación de lineamientos para la gestión del riesgo de desastres	13
		2.2.2. Articulación de la gestión del riesgo con los instrumentos de planificación territorial	2
	2.3. Mecanismos de protección financiera	2.3.1. Gestión financiera y aseguramiento del riesgo	1
3. Garantizar un oportuno, eficaz y adecuado manejo del desastre en el territorio de Santiago de Cali	3.1. Preparación para la respuesta	3.1.1. Fortalecimiento de la capacidad institucional para la respuesta a emergencias	15
		3.1.2. Desarrollo de protocolos de actuación para la respuesta a emergencias	5
		3.1.3. Preparación de los actores del territorio para la respuesta a emergencias	2
		3.1.4. Preparación para la respuesta a emergencias con enfoque diferencial	2



	3.2. Preparación para la recuperación	3.2.1. Desarrollo de protocolos de actuación para la recuperación	3
4. Fortalecer la gobernanza, la educación y comunicación social en la gestión del riesgo con la ciudadanía en general	4.1. Participación ciudadana en la gestión del riesgo de desastres	4.1.1. Mejoramiento de los procesos comunitarios en gestión del riesgo de desastres	3
		4.1.2. Fortalecimiento de las comunidades en gestión del riesgo de desastres con enfoque diferencial	2

Fuente: elaboración propia.

8.3.3. ACCIONES

En las Tabla 152, Tabla 153, Tabla 154 y Tabla 155) se detallan las acciones definidas para cada uno de los objetivos, estrategias y programas; así como, los actores cooperantes y tiempos de ejecución planteados.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Tabla 152. Acciones para el Objetivo 1 del PGDRD de Santiago de Cali

OBJETIVO	ESTRATEGIAS	PROGRAMAS	ESCENARIO DE RIESGO	ACCIONES	ACTORES COOPERANTES	TIEMPO DE EJECUCIÓN		
						CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	MOVIMIENTOS EN MASA	Integrar el conocimiento disponible y tomar decisiones de complementación y ajuste de estudios de riesgo existentes por movimientos en masa en Santiago de Cali	SGRED, DAP, DAGMA, CVC, SGC, Secretaría de Vivienda	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	MOVIMIENTOS EN MASA	Realizar estudios de riesgo básicos y a detalle por movimientos en masa en Santiago de Cali en zonas prioritarias, teniendo en cuenta eventos climáticos extremos	SGRED, DAP, DAGMA, CVC, SGC	X	X	
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	MOVIMIENTOS EN MASA	Ánalysis del riesgo en los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillados expuestos a movimientos en masa en las áreas urbano y rural en Santiago de Cali	EMCALI, UAEPS	X	X	
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	MOVIMIENTOS EN MASA	Ánalysis del riesgo en las redes suministro de gas natural expuestos a movimientos en masa en Santiago de Cali	Gases de Occidente	X	X	
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	INUNDACIONES	Integrar el conocimiento disponible y tomar decisiones de complementación y ajuste de estudios de riesgo existentes por inundación fluvial y pluvial en Santiago de Cali	SGRED, DAP, DAGMA, CVC, Secretaría de Vivienda	X		



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	INUNDACIONES	Realizar los estudios de riesgo por inundación fluvial y pluvial en los sitios requeridos de las zonas urbana y rural de Santiago de Cali teniendo en cuenta climas extremos.	DAP, SGRED, DAGMA, CVC	X	X	
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	INUNDACIONES	Evaluar el estado y capacidad de los sistemas de drenaje y alcantarillado de la zona urbana y de expansión de Santiago de Cali.	EMCALI, UAESP, Sec. Infraestructura	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	INUNDACIONES	Realizar evaluación y monitoreo del estado de los diques y muros de contención en el área urbana y rural en el municipio de Santiago de Cali	SGRED, CVC, DAGMA		X	
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Realizar estudios de zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por incendios forestales o de la cobertura vegetal.	CVC, DAGMA, PNN y SGRED	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.1.	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Identificar y revisar viabilidad de lugares óptimos para la ubicación de puntos de abastecimiento de agua (reservorios), helipuntos, red de cortafuegos y cámaras de vigilancia.	BCBVC, SGRED, DAGMA, EMCALI, FAC, CVC	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.2.	SISMOS	Actualización del modelo de respuesta local del suelo en la zona urbana y de expansión de Santiago de Cali	SGRED, DAP, DAGMA, CVC, SGC	X	X	
Objetivo 1	1.1.	1.1.2.	SISMOS	Elaborar y actualizar estudios de vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificaciones indispensables en Santiago de Cali de acuerdo	DAP, SGRED, DAGMA	X		



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				con los lineamientos de la NSR – 10				
Objetivo 1	1.1.	1.1.2.	SISMOS	Actualizar periódicamente los estudios de vulnerabilidad y riesgo sísmico en edificaciones en general para el área urbana y de expansión de Santiago de Cali de acuerdo con los lineamientos de la NSR – 10	DAP, SGRED, DAGMA			X
Objetivo 1	1.1.	1.1.2.	SISMOS	Evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico en las redes de acueducto, alcantarillado y energía de la ciudad de Cali.	SGRED, EMCALI, UAESP		X	X
Objetivo 1	1.1.	1.1.2.	SISMOS	Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo sísmico en el transporte y distribución de la Red de Suministro del Servicio del Gas en Santiago de Cali	Gases de Occidente, Transoccidente		X	X
Objetivo 1	1.1.	1.1.3.	TECNOLÓGICO	Actualización del inventario de las edificaciones indispensables y de propiedad horizontal, que cuenten con ascensores, puertas eléctricas, u otro tipo de sistema de transporte vertical	SGRED, SSJ, CATASTRO	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.3.	TECNOLÓGICO	Identificación y actualización del inventario de redes eléctricas y bordes de servidumbre en el área urbana y rural de Santiago de Cali	EMCALI	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.3.	TECNOLÓGICO	Identificación y actualización del inventario de las redes de gas en Santiago de Cali	GASES DE OCCIDENTE	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.3.	TECNOLÓGICO	Identificación y actualización del inventario de las estaciones de servicio de uso privado y público en Santiago de Cali	SGRED	X		

PÁGINA	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	709 de 733
ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 1	1.1.	1.1.3.	TECNOLÓGICO	Considerar la priorización y caracterización de elementos y actividades que determinan otro tipo de riesgo tecnológico complejo, incluyendo las estaciones de servicio de gas vehicular	SGRED	X	X	
Objetivo 1	1.1.	1.1.3.	TECNOLÓGICO	Actualización del inventario de las Instituciones Prestadoras de Servicio de Salud - IPS que poseen depósitos de gases como hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, óxido nitroso, etc. (cantidades y tipo de gas)	SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.3.	TECNOLÓGICO	Actualización del inventario de las Instituciones Prestadoras de Servicio de Salud - IPS que utilizan rayos X y radioterapia	SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.3.	TECNOLÓGICO	Actualización del inventario de Industrias locales que utilizan sustancias químicas peligrosas en su producción como industrias de plásticos, Benzoato de bencilo, Bisfenol-A (BPA) y Bisfenol-S (BPS), DEHP, Formaldehídos, Plomo, Éteres de difenilo polibromados (PBDE), Parabenos, Ftalatos, Sustancias per y polifluoroalquilo (PFA), Productos químicos perifluorados (PFC), Compuestos orgánicos volátiles (COV) u otros.	SSJ, SALUD, DAGMA, INTERSECTORIAL	X		



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 1	1.1.	1.1.4.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Reglamentación de la mesa técnica de eventos de afluencia masiva de público y definición de los roles de cada una de las instituciones participantes de Santiago de Cali	SSJ, DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE GESTIÓN JURÍDICA PÚBLICA, SECRETRÍA DE GOBIERNO	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.4.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Estandarizar, articular y/o sistematizar los trámites y requisitos que faciliten la segura realización de eventos de afluencia masiva de público en Santiago de Cali	SGRED, DATIC, SSJ, BCBVC, POLICÍA, DAGMA, SECRETARÍA DE MOVILIDAD, SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA, DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE HACIENDA MUNICIPAL, SECRETARÍA DE BIENES Y SERVICIOS, SECRETARÍA DE DEPORTE Y LA RECREACIÓN	X		
Objetivo 1	1.1.	1.1.4.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Considerar los eventos deportivos y los organizados por la Alcaldía de Santiago de Cali dentro de la mesa técnica de eventos de afluencia masiva de público; así como, en la estandarización y definición de los requisitos, trámites y protocolos	SGRED, SSJ, BCBVC, POLICÍA, DAGMA, SECRETARÍA DE MOVILIDAD, SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA, SECRETARÍA DE BIENES Y SERVICIOS, SECRETARÍA DE	X		



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

					DEPORTE Y LA RECREACIÓN			
Objetivo 1	1.1.	1.1.5.	TODOS LOS ESCENARIOS	Incluir en la caracterización de los elementos corporales de los escenarios de riesgo priorizados del Plan de Gestión de Riesgo de Desastres a las personas en situación de discapacidad de Santiago de Cali	SGRED		X	X
Objetivo 1	1.1.	1.1.6	TODOS LOS ESCENARIOS	Priorizar y caracterizar escenarios de riesgo en Santiago de Cali de acuerdo con su recurrencia y efectos en el territorio	SGRED	X	X	X
Objetivo 1	1.1.		TODOS LOS ESCENARIOS	Actualización cartográfica de los equipamientos colectivos urbanos y redes viales, y población de Santiago de Cali	DAP	X		
Objetivo 1	1.2.	1.2.1.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Conformar el Sistema de Información Integral y Reporte para eventos de afluencia masiva de público.	SGRED, DATIC, SSJ, BCBVC, POLICÍA, DAGMA, SECRETARÍA DE MOVILIDAD, SECRETARÍA DE SALUD, SECRETARÍA DE CULTURA, SECRATRÍA DE TURISMO, SECRETARÍA DE DESARROLLO ECONÓMICO	X	X	
Objetivo 1	1.2.	1.2.1.	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Conformación del Observatorio de Incendios Forestales o de la Cobertura Vegetal de Santiago de Cali.	BCBVC, IDEAM, SGC, Universidades, SGRED, DAGMA, CVC		X	



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 1	1.2.	1.2.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Implementar y garantizar el funcionamiento permanente del Sistema Integral de Información de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali en articulación con las entidades públicas y privadas.	SGRED	X	X	X
Objetivo 1	1.2.	1.2.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Estructurar y adoptar el Observatorio del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali como un espacio de interacción intersectorial y divulgación de los estudios institucionales, la investigación académica y las prácticas políticas y ciudadanas en torno a los temas de GRD.	SGRED	X	X	X
Objetivo 1	1.2.	1.2.2.	TODOS LOS ESCENARIOS	Identificación y seguimiento a los factores de riesgo por fenómenos de origen tecnológico, natural, socio natural y antrópico de Santiago de Cali	SGRED	X	X	X
Objetivo 1	1.2.	1.2.2.	MOVIMIENTOS EN MASA	Diseñar Sistemas de Alerta Temprana por movimientos en masa.	DAP, SGRED,DAGMA, CVC	X	X	X
Objetivo 1	1.2.	1.2.2.	INUNDACIONES	Fortalecer el sistema de alertas tempranas por inundación y fenómenos de origen hidrometeorológico en Santiago de Cali urbano	SGRED, CVC, DAGMA, EMCALI	X		
Objetivo 1	1.2.	1.2.2.	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Actualización y fortalecimiento del sistema de monitoreo y detección de incendios forestales o de la cobertura vegetal.	CVC, DAGMA, BCBVC, SGRED	X	X	X

PÁGINA	 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE EMERGENCIAS Y DESASTRES	713 de 733
	ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI	



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 1	1.2.	1.2.2.	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Articular los sistemas de monitoreo de incendios forestales o de la cobertura vegetal con los sistemas de alerta temprana, especialmente con el monitoreo de las estaciones hidroclimatológicas	CVC, DAGMA, SGRED, BCBVC	X		
Objetivo 1	1.2.	1.2.2.	SISMOS	Mantenimiento, actualización y ampliación de la capacidad técnica y tecnológica de la Red de Acelerógrafos de Cali (RAC)	DAGMA, SGRED, OSSO- Unival le, SGC	X	X	X
Objetivo 1	1.2.	1.2.2.	TODOS LOS ESCENARIOS	Ajustar los sistemas de alertas tempranas para la difusión en formatos accesibles teniendo en cuenta a la población en situación de discapacidad.	SGRED			X
Objetivo 1	1.3.	1.3.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Implementar procesos de educación, divulgación y comunicación sobre los escenarios de riesgo priorizados para Santiago de Cali	SGRED	X	X	X
Objetivo 1	1.3.	1.3.1.	TECNOLÓGICO	Generar procesos de comunicación y divulgación en torno a la obligatoriedad de la certificación de los sistemas de transporte vertical en la propiedad horizontal	SGRED	X	X	X
Objetivo 1	1.3.	1.3.1.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Generar procesos pedagógicos y de divulgación en torno al cumplimiento normativo de todos los actores involucrados (empresas públicas, privadas y actores comunitarios) en el escenario de riesgo por afluencia masiva de público del	SGRED, SSJ, BCBVC, POLICÍA, DAGMA, SECRETARÍA DE MOVILIDAD, SECRETARÍA DE SALUD, SECRETARÍA DE	X	X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali	CULTURA, SECRATRÍA DE TURISMO			
Objetivo 1	1.3.	1.3.2	TODOS LOS ESCENARIOS	Realizar la divulgación del PGDRD (escenarios y programas) en formatos accesibles para las personas en situación de discapacidad en Santiago de Cali	SGRED	X		X
Objetivo 1	1.3.	1.3.3	TODOS LOS ESCENARIOS	Realizar procesos de formación o capacitación con enfoque diferencial y metodologías adecuadas para la población en situación de discapacidad	SGRED			X

Fuente: elaboración propia.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Tabla 153. Acciones para el Objetivo 2 del PGDR de Santiago de Cali.

OBJETIVO	ESTRATEGIAS	PROGRAMAS	ESCENARIO DE RIESGO	ACCIONES	ACTORES COOPERANTES	TIEMPO DE EJECUCIÓN		
						CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Objetivo 2	2.1.	2.1.1	MOVIMIENTOS EN MASA	Construcción de obras de estabilización y drenaje en zonas de riesgo mitigable o con movimientos en masa activos en Santiago de Cali	CVC, DAGMA, Sec. de Vivienda & Sec. de Infraestructura	X	X	X
Objetivo 2	2.1.	2.1.1	MOVIMIENTOS EN MASA	Mantenimiento de las obras de contención o estabilizaciones de taludes en Santiago de Cali	Sec. de Infraestructura, CVC, DAGMA, Secretaría de Vivienda	X	X	X
Objetivo 2	2.1.	2.1.1	INUNDACIONES	Construcción de obras mitigación y/o control por inundación pluvial y fluvial en Santiago de Cali	CVC, DAGMA & Secretaría de Infraestructura, EMCALI		X	
Objetivo 2	2.1.	2.1.1	INUNDACIONES	Mantenimiento de los diques y muros de contención	Emcali, DAGMA, Sec. Infraestructura, CVC	X	X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				construidos ríos, quebradas y canales de Santiago de Cali				
Objetivo 2	2.1.	2.1.1	INUNDACIONES	Descolmatación y mantenimiento de canales y colectores, quebradas, ríos, alcantarillas de Santiago de Cali	Sec. Infraestructura, CVC, EMCALI, UAESP, DAGMA	X	X	X
Objetivo 2	2.1.	2.1.1	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Implementar estrategias de reducción en zonas de amenaza por incendios forestales o de la cobertura vegetal como el fortalecimiento del sistema de cortafuegos y la implementación de reservorios de agua, entre otras acciones que eviten la configuración de nuevos escenarios de riesgo en el	CVC, DAGMA, SGRED, BCBVC, Defensa Civil	X	X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				territorio de Santiago de Cali				
Objetivo 2	2.1.	2.1.1	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Activar la comisión de incendios forestales o de la cobertura vegetal.	SSJ	X		
Objetivo 2	2.1.	2.1.1	TODOS LOS ESCENARIOS SOCIONATURALES	Promover procesos de reasentamiento en la población localizada en zonas de amenaza y riesgo alto no mitigable	SECRETARÍA DE VIVIENDA, SGRED, DAP	X	X	X
Objetivo 2	2.1.	2.1.2.	SISMOS	Reforzamiento estructural en las edificaciones indispensables, y de infraestructura pública y en condición de vulnerabilidad de acuerdo con lo estipulado en la NSR-10.	Entidades del Sistema Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.		X	X
Objetivo 2	2.1.	2.1.2.	SISMOS	Verificación y control de los tipos de	SSJ, Curadurías	X	X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				construcciones y aplicación de la NSR- 10 en nuevas edificaciones urbanizaciones en la zona urbana y de expansión de Santiago de Cali				
Objetivo 2	2.1.	2.1.3	TECNOLÓGICO	Seguimiento a los corredores de las líneas de alta tensión incluyendo la servidumbre como una zona de no ocupación de asentamientos humanos y desarrollo de cualquier tipo de actividad	EMCALI, DAP, SSJ, INTERSECTORIAL	X	X	X
Objetivo 2	2.1.	2.1.4	TECNOLÓGICO	Realizar control y vigilancia a los vehículos de transporte de sustancias y productos químicos y/o residuos peligrosos dentro del perímetro de	Policía Metropolitana de Cali, Secretaría de Movilidad, SSJ, DAGMA	X	X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				Santiago de Cali					
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Formulación del Plan de Contingencia para Incendios Forestales o de Cobertura Vegetal en Santiago de Cali	SGRED	X			
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	TECNOLÓGICO	Generar procesos de articulación entre las empresas de servicios públicos y la administración central para el planteamiento de estrategias de coordinación, capacitación y articulación en acciones de reducción del riesgo tecnológico complejo.	SGRED	X	X	X	
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	TECNOLÓGICO	Realizar la verificación del cumplimiento de las	SGRED	X	X	X	



				certificaciones de seguridad en las edificaciones de propiedad horizontal que cuenten con ascensores, puertas eléctricas u otro tipo de transporte vertical en Santiago de Cali				
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	TECNOLÓGICO	Reglamentar la elaboración de los planes de gestión del riesgo y de contingencias y emergencias en las propiedades horizontales con un apartado que incluya medidas en cuanto al conocimiento, reducción y manejo de los sistemas de transporte vertical	SGRED, Departamento Administrativo de Gestión Jurídica Pública, Secretaría de Gobierno	X		



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	TECNOLÓGICO	Verificación del cumplimiento de los planes de gestión del riesgo y planes de emergencia y contingencia en las EDS que prestan el servicio de combustibles líquidos y gas vehicular	SGRED, BCBVC	X	X	X
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	TECNOLÓGICO	Reglamentar la elaboración de los planes de gestión del riesgo y planes de contingencia y emergencias en las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud - IPS e Industrias locales que utilizan sustancias y productos químicos peligrosos.	SECRETARÍA DE SALUD, INTERSECTORIAL, Departamento Administrativo de Gestión Jurídica Pública, Secretaría de Gobierno, DAGMA, SSJ	X	X	X
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	TECNOLÓGICO	Realizar la verificación del cumplimiento a los planes de	INTERSECTORIAL, SECRETARÍA DE SALUD	X	X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 2				gestión del riesgo, planes de contingencia y emergencias y al cumplimiento de las certificaciones de seguridad en las Industrias locales e Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud - IPS en relación con maquinarias y aquellos equipos tecnológicos que son utilizadas en sus actividades de producción o servicio				
	2.2.	2.2.1.	TECNOLÓGICO	Realizar el seguimiento a los planes de gestión del riesgo, planes de contingencia y emergencias y al cumplimiento de las	INTERSECTORIAL SECRETARÍA DE SALUD, DAGMA, SSJ	X	X	X





PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				certificaciones en las Industrias locales e Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud - IPS que utilizan sustancias químicas peligrosas en actividades de producción o servicio				
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Estandarizar los criterios para la elaboración de los planes de gestión del riesgo y planes de contingencia y emergencias para los diferentes eventos y escenarios de afluencia masiva de público.	SGRED, SSJ, BCBVC, POLICÍA, SECRETARÍA DE SALUD, SECRETARÍA DE MOVILIDAD	X		
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Realizar el seguimiento al cumplimiento de los Planes de Gestión del	SGRED, SSJ, BCBVC	X	X	X





PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				Riesgo y Planes de Contingencia y Emergencias de los diferentes eventos y escenarios de afluencia masiva de público.				
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Reglamentar a nivel local las funciones, competencias e instituciones participantes del PMU.	SGRED, DPTO DE GESTIÓN JURÍDICA DE CALI, SSJ, BCBVC, POLICÍA, DAGMA, SECRETARÍA DE SALUD Y SECRETARÍA DE MOVILIDAD, SECRETARÍA DE CULTURA	X	X	
Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Brindar asistencia técnica para la formulación o actualización de los Planes de Gestión del Riesgo de Empresas Públicas y Privadas de Santiago de Cali	SGRED	X	X	X





PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 2	2.2.	2.2.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Promover el ajuste y actualización de los Planes Escolares de las instituciones educativas públicas de Santiago de Cali	SGRED	X	X	X
Objetivo 2	2.2.	2.2.2	TODOS LOS ESCENARIOS	Ajuste y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali	SGRED	X	X	X
Objetivo 2	2.2.	2.2.3	TODOS LOS ESCENARIOS	Incorporar el conocimiento disponible sobre la caracterización de los escenarios de riesgo en el ordenamiento territorial	DAP	X	X	X
Objetivo 2	2.3.	2.3.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Desarrollar la estrategia de protección financiera para Santiago de Cali	SGRED	X	X	

Fuente: elaboración propia.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Tabla 154. Acciones para el Objetivo 3 del PGDR de Santiago de Cali.

OBJETIVO	ESTRATEGIAS	PROGRAMAS	ESCENARIO DE RIESGO	ACCIONES	ACTORES COOPERANTES	TIEMPO DE EJECUCIÓN		
						CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	MOVIMIENTOS EN MASA & INUNDACIONES	Robustecimiento del equipo de primera respuesta, logístico y operativo (búsqueda y rescate) por los escenarios de riesgo de movimientos en masa e inundaciones en Santiago de Cali	SGRED	X	X	X
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	SISMOS	Actualizar el proceso de sectorización de la ciudad de Santiago de Cali pre-evento bajo metodología INSARAG	SGRED, Bomberos	X		
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	SISMOS	Definir, dotar y equipar las zonas de expansión de los equipos USAR Apoyar el proceso de acreditación de los equipos USAR en Santiago de Cali en cualquiera de sus niveles	SGRED, Bomberos	X		
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	SISMOS	Apoyar el proceso de acreditación de los equipos USAR en Santiago de Cali en cualquiera de sus niveles	SGRED, Bomberos	X		
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	SISMOS	Establecer el protocolo para garantizar los insumos básicos para la atención de emergencias para los equipos USAR	SGRED, Bomberos	X		
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	SISMOS	Articulación del plan de continuidad del gobierno local en caso de sismos	SGRED	X		



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Fortalecimiento del sistema de telecomunicaciones para la coordinación en el manejo de la emergencia por incendios forestales o de la cobertura vegetal	SGRED	X	X	X
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	INCENDIOS DE LA COBERTURA VEGETAL	Fortalecimiento de las brigadas forestales públicas y privadas.	SGRED	X	X	X
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Definir un inventario de los recursos disponibles para el manejo de las emergencias de acuerdo con el tipo de escenario y evento de afluencia masiva de público.	SGRED, BCBVC, SSJ, DAGMA, POLICÍA, SECRETARÍA DE SALUD, SECRETARÍA DE MOVILIDAD, UAESPM, EMCALI, SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA	X	X	X
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Crear un sistema de centros de reserva dotado eficiente para garantizar la prestación de servicios de respuesta en Santiago de Cali	SGRED			X
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Crear el Centro Automático de Despacho - CAD que integre las fuerzas operativas de Distrito para el manejo de emergencias en el CIGRED	SECRETARÍA DE GOBIERNO			X
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Dotar y fortalecer los Organismos de Socorro en talento humano, equipo logístico e infraestructura para la atención de emergencias en Santiago de Cali	SGRED	X	X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Dotar, fortalecer y capacitar el equipo técnico de la Secretaría de Gestión del Riesgo de Desastres para la atención de emergencias.	SGRED	X	X	X
Objetivo 3	3.1.	3.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Diseñar e implementar el inventario de capacidades de las entidades operativas para la atención de emergencias de Santiago de Cali.	SGRED	X		
	3.1.	3.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Dotar el Centro Integral de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali	SGRED	X		
Objetivo 3	3.1.	3.1.2.	TECNOLÓGICO	Incorporación en la Estrategia de Respuesta de Emergencia de protocolos y competencias para la atención de emergencias en el componente de riesgo tecnológico simple y complejo	SGRED	X		
Objetivo 3	3.1.	3.1.2.	TECNOLÓGICO	Definición de protocolos de actuación de las empresas privadas encargadas del mantenimiento para el rescate en emergencias que se presenten en el transporte vertical al interior de las propiedades horizontales en Santiago de Cali	SGRED	X	X	
Objetivo 3	3.1.	3.1.2.	AGLOMERACIÓN DE AFLUENCIA MASIVA DE PÚBLICO	Elaborar los protocolos de respuesta de los distintos actores e instituciones antes y después de un evento de afluencia masiva de público. Se debe constituir como parte de la Estrategia para Respuesta a	SGRED, SSJ, BCBVC	X	X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

				Emergencia de Santiago de Cali.				
Objetivo 3	3.1.	3.1.2.	TODOS LOS ESCENARIOS	Realizar la actualización, implementación y seguimiento de la Estrategia de Respuesta a Emergencias con sus respectivos procedimientos y protocolos de servicios	SGRED	X	X	X
Objetivo 3	3.1.	3.1.2.	TODOS LOS ESCENARIOS	Definir los procedimientos operativos para la creación de "fuerzas de tarea" de carácter interinstitucional en la atención de emergencias en Santiago de Cali	SGRED	X	X	
Objetivo 3	3.1.	3.1.3.	TODOS LOS ESCENARIOS	Promover la realización de simulacros o simulaciones en las entidades públicas, privadas y comunitarias.	SGRED	X	X	X
Objetivo 3	3.1.	3.1.3.	SISMOS	Propiciar la señalización de zonas seguras ante sismos en edificaciones indispensables, propiedades horizontales e institucionales	SGRED, empresas públicas y privadas y organismos de la administración central	X		
Objetivo 3	3.1.	3.1.4.	TODOS LOS ESCENARIOS	Adaptación de los protocolos en la estrategia de respuesta de emergencias de Cali para la atención de las personas en situación de discapacidad	SGRED			X
Objetivo 3	3.1.	3.1.4.	TODOS LOS ESCENARIOS	Implementación de rutas de evacuación dirigidas a la población en situación de discapacidad respecto a los escenarios de riesgo priorizados	SGRED		X	X



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Objetivo 3	3.2.	3.2.1.	MOVIMIENTOS EN MASA & INUNDACIONES	Definir un procedimiento estandarizado para la rehabilitación (infraestructura) y recuperación (líneas vitales) en caso de inundación y movimientos en masa	SGRED	X	X	
Objetivo 3	3.2.	3.2.1.	SISMOS	Definir un protocolo estandarizado para la rehabilitación (infraestructura) y recuperación (líneas vitales) en caso de sismos	SGRED	X		
Objetivo 3	3.2.	3.2.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Actualizar el Plan de Contingencia para el Manejo de Residuos Sólidos en caso de Emergencia	SGRED, UAESP	X		

Fuente: elaboración propia.



PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE SANTIAGO DE CALI

Tabla 155. Acciones para el Objetivo 4 del PGRD de Santiago de Cali.

OBJETIVO	ESTRATEGIAS	PROGRAMAS	ESCENARIO DE RIESGO	ACCIONES	ACTORES COOPERANTES	TIEMPO DE EJECUCIÓN		
						CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Objetivo 4	4.1.	4.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Fortalecimiento de la capacidad comunitaria para la gestión del riesgo de desastres en Santiago de Cali	SGRED, SDTPC	X	X	X
Objetivo 4	4.1.	4.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Promoción, capacitación, organización e implementación de comités comunitarios para la gestión del riesgo en barrios, corregimientos y veredas	SGRED, SDTPC	X	X	X
Objetivo 4	4.1.	4.1.1.	TODOS LOS ESCENARIOS	Participación social y comunitaria para la toma de decisiones en gestión del riesgo de desastres	SGRED, SDTPC	X	X	X
Objetivo 4	4.1.	4.1.2.	TODOS LOS ESCENARIOS	Incluir un delegado de las organizaciones de población en situación de discapacidad en los en el Consejo de Gestión del Riesgo de Desastres de Santiago de Cali	SGRED, SDTPC	X		
Objetivo 4	4.1.	4.1.2.	TODOS LOS ESCENARIOS	Diseñar e implementar una estrategia participativa con enfoque diferencial de género y etnia que promueva el reconocimiento y fortalecimiento de saberes y prácticas frente al riesgo de desastre y adaptación al cambio climático.	SGRED, SDTPC		X	X

Fuente: elaboración propia.



BIBLIOGRAFÍA

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1523 de 2012. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>



Ajuste y actualización del
**Plan de Gestión del
Riesgo de Desastres
de Santiago de Cali**



www.cali.gov.co/gestiondelriesgo