

REEVALUACIÓN DE LA AMENAZA POR INCENDIO EN LA CIUDAD DE MANIZALES

JULIO CÉSAR LONDOÑO MARÍN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESPECIALIZACIÓN EN PREVENCIÓN ATENCIÓN Y REDUCCIÓN DE DESASTRES

MANIZALES

2014

Tabla de contenido

Resumen

1. Introducción	2
2. Descripción del problema.....	3
2.1 Antecedentes	3
2.2 Planteamiento del problema.....	4
2.3 Justificación	5
3. Objetivo general.....	7
4. Marco teórico	8
4.1 Arquitectura tradicional en nuestra región	11
4.2 La transformación de la ciudad después de los incendios.....	13
4.3 Construcción de una situación de riesgo por incendio estructural	14
5. Marco normativo sobre gestión de riesgo	16
6. Marco conceptual.....	21
7. Metodología	28
7.1 Criterio y nivel actual de vulnerabilidad de incendio estructural.....	29
7.1.1 Amenaza preliminar por incendio.....	29
7.1.2 Grados de amenaza por tipología constructiva	29
7.2 Relación de los incendios en edificaciones en los últimos años	30

7.3	Características de los incendios urbanos en Manizales	31
7.3.1	Tipología de construcción:	31
7.3.2	Naturaleza de la madera y sus productos.....	32
7.3.3	Fragilidad en el confinamiento del fuego.....	33
7.4	Incidencia de la topografía y ordenamiento urbano en los incendios.....	36
7.4.1	Posición escalonada.....	36
7.4.2	Distancia entre fachadas de viviendas.....	38
7.4.3	Vías de acceso a los sectores vulnerables por incendio.	39
7.4.4	Obstáculos en las vías.....	41
7.4.5	Suministro de agua.....	42
7.4.6	Tráfico y transporte.....	43
7.4.7	Zona industrial	44
7.4.8	Cumplimiento del código de seguridad humana	46
7.4.9	Servicio de bomberos	47
8.	evaluación del riesgo de incendio en otras ciudades en Colombia.....	49
8.1	Bogotá D.C	49
8.1.1	Riesgos Tecnológicos.....	49
8.1.2	Mapa Comunitario de Riesgos (MCR)	51
8.2	Valle de Aburrá	52
8.2.1	Identificación de las condiciones de amenaza en el Valle de Aburrá	52

8.2.2	Identificación del riesgo por fenómenos de origen tecnológico	53
8.3	Barranquilla.....	54
9.	Factores considerados en la reevaluación de la amenaza de incendio.	57
9.1	Número de plantas o altura del edificio:	57
9.2	Resistencia al fuego.....	58
9.3	Intervalo de la pendiente (%)	59
9.4	Resultado de los factores.....	60
9.5	Determinación del nivel de amenaza de incendio.....	61
10.	Plano amenaza por incendio en la ciudad de manizales	62
11.	Conclusiones y recomendaciones	63
12.	Referencias bibliográficas	67
13.	Anexos	70
13.1	Plano digital: Plano AU-10-1 [mapa]. Amenaza Preliminar por Incendio. Secretaria de Planeación. Manizales. 2007.....	70
13.2	Archivo digital en Excel: Nivel de amenaza por incendio, por barrios.....	70
13.3	Plano digital: Análisis SIG Pendientes Originales Terreno. Manizales.....	70
13.4	Plano digital: Análisis SIG Pendientes Promedio Terreno. Manizales.	70
13.5	Plano digital: Análisis SIG Pendientes Promedio Terreno. Manizales.	70
13.6	Plano digital: Amenaza por incendio en manizales.....	70

13.7 Diferencias entre el plano de amenaza preliminar de incendio (2007) y la propuesta actual.....	70
---	----

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental formular una propuesta para mejorar los criterios que actualmente se consideran en la evaluación de amenaza frente a incendios en Manizales. En él se demuestra que en la ciudad de Manizales la tipología constructiva de las edificaciones y las áreas de 50 metros alrededor de las estaciones de combustibles son los únicos criterios considerados para determinar el nivel de riesgo por incendio al que está expuesto el municipio. El análisis se enmarca al comparar su actual mapa de amenaza de incendio, con las distintas zonas de su área urbana e industrial, en las cuales, no se incluyen las últimas modificaciones urbanísticas así como otras variables determinantes del riesgo de incendio, tal como lo utilizan los servicios de bomberos y varias áreas metropolitanas de Colombia. Dichas evidencias revelan la necesidad de realizar una reevaluación de la amenaza por incendio e implementar procedimientos que contribuyan a motivar la participación comunitaria y multidisciplinaria de profesionales en planeación municipal, prevención y atención de incendios. A través de la aplicación de esta propuesta comparativa, se aspira lograr un análisis crítico, reflexivo y en condición de exponer la situación real de la problemática de la amenaza de incendio en el municipio.

1. Introducción

Las amenazas presentes en las diferentes regiones de Colombia, que afectan especialmente a concentraciones urbanas, dejan desolación, y aumentan los problemas económicos, sociales y culturales de la población más vulnerable. La ciudad de Manizales no escapa a esto a pesar de estar marcada significativamente por eventos destructivos como los incendios en viviendas, a pesar de ello, no se crea conciencia social y no se ha avanzado en abordar el problema desde el ordenamiento del territorio por lo que siguen ocurriendo desastres entorno a esta amenaza.

Al evaluar desastres ocurridos siempre aparece la falta de una planeación adecuada que, de haberse dado, habría permitido salvar muchas vidas y evitar graves consecuencias sociales. Aun así, no se conoce que esas fallas hubieran sido cuestionadas por las personas competentes o, por lo menos, que se hayan tomado medidas para intervenir en el desarrollo desorganizado del territorio, dejando de lado algunos pensamientos que consideran que es lo mejor que se ha podido hacer teniendo en cuenta la topografía de la ciudad. En algunas ciudades latinoamericanas se han generado interesantes sistemas para la gestión en prevención y manejo de desastres que en su aplicación han mostrado cierto éxito. Sin embargo, en muchos casos se desarticulan procesos muy valiosos luego de una aparente desaparición de las emergencias o porque una clase de evento se vuelve recurrente en el tiempo se baja la guardia o no se da la relevancia del caso a otras. Por ello, es necesario reconocer las múltiples amenazas a las cuales se encuentran expuestos sus pobladores, considerando los diferentes ángulos de vulnerabilidad y los variados tipos de riesgos, puesto que si regresáramos a finales de 1926, después de tres destructores incendios

que afectaron la dinámica económica y social de Manizales y, se hubiera aprendido la lección, el territorio tal vez contaría con una diferente óptica ante ésta amenaza, ya no solamente considerando que el riesgo se puede dar y propagar destructivamente por la naturaleza de los materiales constructivos, sino también por factores del desarrollo urbano particular creado al momento, dejándolo de lado tal vez, y echándole la culpa a las construcciones en madera como única condición de vulnerabilidad para los incendios en la ciudad.

Se puede considerar que el papel de los planificadores urbanos ha sido de revisión y de actualización, olvidando la aplicación y justificación de su término base, planificación del territorio. Así mismo, si se realiza una intervención adecuada en lo urbano, que maneje a conciencia y con participación social, las diferentes amenazas a que está expuesta la población, contribuirá a bajar la ocurrencia de desastres. De otro lado, esta dificultad para manejar apropiadamente la realidad urbana, desde la planeación y la gestión, ha dejado severas consecuencias, tal es el caso, de los planes de emergencias que en la mayoría de casos, es el resultado de la evaluación de los riesgos y de su probable ocurrencia, pocas veces son gestión de las administraciones locales, parten más bien de iniciativas particulares, en ocasiones con apoyo de académicos, organizaciones sociales o consultorías. A pesar de las intenciones evidenciadas en las legislaciones sobre desastres, en nuestro país, solo hasta ahora se están articulando procesos planificadores de gestión del riesgo con lo que se espera que se vaya más allá de lo que al momento se realizaba soluciones de emergencia para situaciones de emergencia que se presentan al momento.

2. Descripción del problema

2.1 Antecedentes

En la historia de Manizales siempre se ha presentado el problema de los incendios en viviendas y la propagación de estos han sido asociados particularmente a la tipología de los materiales constructivos.

Pocas ciudades en Colombia, poseen en su historia un capítulo único para los incendios, dado que en los tres grandes incendios sucedidos en los años 1922, 1925 y 1926, en diferentes zonas del área urbana de Manizales, literalmente destruyeron la población, afectando significativamente su desarrollo, ya que para comienzos del siglo XX, este se había consolidado como un lugar próspero y estratégico en los órdenes comercial y militar, situado en una topografía casi inverosímil para el desarrollo de una ciudad con construcciones públicas y privadas y con el trazado urbanístico que se asimila plenamente a lo que se ha dado en llamar la "arquitectura de la colonización antioqueña" (Ceballos, 1991). Calles empinadas, empedradas y estrechas, casas y construcciones de uno, dos y hasta tres pisos, con la utilización generalizada del bahareque y la madera y los tradicionales tejados de barro y en las casas y edificios principales, largos balcones y amplios aleros.

Luego de estos incendios, se dio una impresionante remodelación urbana, tal vez sin antecedentes en nuestro país, acompañada de la edificación masiva de edificios públicos y religiosos y de construcciones privadas hechas de cemento (Robledo, 1996). De otro lado, se iniciaban la intervención de las laderas con

banqueos y explanaciones para la construcción de viviendas, nuevamente con maderas autóctonas, incrementando la vulnerabilidad por incendio, no solo por los materiales de construcción, sino también por las pendientes de las laderas, la arquitectura, disponibilidad de fuentes de abastecimiento de agua y de accesibilidad de los servicios de emergencia, es decir, además de la ya existente, se traslada e incrementa la vulnerabilidad por incendio a otras zonas de la ciudad.

2.2 Planteamiento del problema

Desde la perspectiva de la tipología de los materiales constructivos el fuego se propaga rápidamente en cualquier tipo de estructuras; no con ello se le debe atribuir como la única causa o concluyente para que el fuego haya causado severas consecuencias destructivas al presentarse los incendios. Además de la naturaleza de los materiales constructivos existen otros factores que no se han considerado como determinantes y que convierten a ciertas zonas de la ciudad en vulnerables ante la amenaza por incendio, sin que tenga que intervenir directa o indirectamente la composición estructural en madera. Con lo anterior, se plantea la necesidad de considerar el riesgo de incendio urbano de una forma amplia para que se incluya en el ordenamiento y planeación de la ciudad como uno de los eventos con mayor capacidad de generar pérdidas humanas o materiales, pues si algo es evidente, es que la amenaza por incendio en las últimas décadas dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial pasó a ser un problema de segundo plano, permitiendo abrir una grave brecha difícil de subsanar.

2.3 Justificación

Manizales es una ciudad ubicada en una zona de alto riesgo sísmico y geotécnico, específicamente las laderas superiores resultan inestables y aparentemente afectadas con actividades antrópicas intensas que empiezan a generar presiones sobre las pendientes y los drenajes. Argumentan Duque & Duque (2007) que desde el punto de vista sísmico, la ciudad está expuesta directamente al movimiento de diferentes fallas geológicas ubicadas en el área urbana y rural de la ciudad. En cuanto a la hidrometeorología, las temporadas de lluvias inician en marzo y terminan a principio del mes de junio para luego iniciar la segunda temporada desde el mes de septiembre hasta los primeros días del mes de diciembre, las cuales detonan deslizamientos que han afectado severa y continuamente la ciudad. Todas las amenazas anteriores, pueden incidir en ocasionar grandes emergencias por incendios o explosiones, puesto que después de presentarse estos eventos pueden generarse fugas en las líneas domiciliarias de combustibles de gas natural o propano.

Sin embargo, teniendo en cuenta las posibles consecuencias de estos eventos, el nivel de vulnerabilidad de riesgo por incendio en la ciudad de Manizales solo es abordado en estudios como en el diagnóstico del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), por la tipología de los materiales de construcción de las viviendas. Lo anterior, sin considerar que en el ámbito urbano la ciudad revela ser muy susceptible ante este fenómeno, tanto en el área del urbanismo formal como en los barrios populares ya que tiene un gran desarrollo vertical, un sistema vial colapsado buena parte del día y con gran cantidad de calles ciegas

y/o escalonadas, de fuertes pendientes y con obstáculos de estacionamientos de vehículos, bolardos y ventas callejeras incluyendo problemas de continuidad de algunas de las principales arterias viales, por lo que circulación en la ciudad se realiza con dificultad y en forma limitada; condiciones que se convierten en factores agravantes para que las emergencias se desarrollen con efectos más severos por la demora de los vehículos de emergencia en el arribo al lugar del evento.

A pesar de tener grandes antecedentes de incendios y dificultad en la atención de incendios, hay indicios de que no se han aprendido las lecciones y menos aún, forman parte de la planeación de la ciudad para el ordenamiento de su territorio y de mejoramiento del plan de emergencias ante este fenómeno, por lo que se espera que este trabajo sirva para ilustrar posibles áreas en que se puede dirigir los esfuerzos de evaluación de vulnerabilidad y riesgo por incendio a partir de la reevaluación de la amenaza por incendio propuesta.

3. OBJETIVO GENERAL

Realizar el análisis y propuesta para mejorar los criterios que actualmente se consideran en la evaluación de amenaza por incendios en Manizales.

3.1 Objetivos específicos

1. Reconocer los factores determinantes de la propagación de los incendios de la ciudad en los diferentes periodos de tiempo.
2. Revisar y analizar los criterios de evaluación del nivel de amenaza por incendios en la ciudad.
3. Comparar y analizar los criterios de evaluación del riesgo de incendio frente a otras ciudades en Colombia.
4. Identificar las zonas de amenaza por incendios en la ciudad de Manizales y proponer una nueva clasificación de la misma.
5. Definir recomendaciones y propuestas para el plan de emergencias del municipio en el tema de incendios.

4. MARCO TEÓRICO

Los incendios urbanos han jugado un papel significativo en la historia de Manizales, tanto así, que ha sido tomada como referencia en Colombia como una ciudad que literalmente fue destruida por efecto de la propagación del fuego y que este se expandió básicamente por la tipología constructiva de las edificaciones en madera y guadua de ese entonces, lo mismo que por la reducida distancia entre fachadas a lado y lado de las calles. Teniendo en cuenta esos antecedentes, gran parte de las zonas afectadas se reconstruyeron, variando significativamente en su estilo arquitectónico y el empleo de materiales constructivos, pasando todo ese legado de característica de construcción y de empleo de materiales de las primeras viviendas de su centro urbano a otros sectores de la ciudad que al momento no estaban poblados.

Continuando con su dinámica de crecimiento urbano y por carecer prácticamente de lugares disponibles para la construcción de nuevas viviendas, otros habitantes inician la desmesurada posesión e intervención de terrenos en ladera empleando similares materiales a los de las primeras edificaciones, incrementando aún más la vulnerabilidad de incendio y de propagación del mismo ya no solamente por la naturaleza combustible de la madera sino también por otra serie de factores como la pendiente del terreno, disponibilidad de hidrantes, vías de acceso, entre otras, que contribuyen para que una vez se inicien un fuego este se propague rápidamente.

No obstante, aquella tipología de material relacionada con la facilidad para la destrucción por los incendios aunque básicamente se trasladó a otros sectores llevando consigo el signo de amenaza alta por incendio, en el centro de la ciudad, fundamentalmente en las nuevas edificaciones se impuso la utilización del cemento y el acero que paulatinamente desplazó toda una tradición constructiva que se encontraba muy arraigada en los primeros pobladores que habían llevado a una expresión arquitectónica representativa de Antioquia a la región del antes Viejo Caldas. Ahora, los recuerdos de ese estilo tratan de permanecer a duras penas en las antiguas casas de algunos sectores de la ciudad, donde el modernismo se va imponiendo, bajo la disculpa que es más económico demoler una casa y volverla a construir en cemento, que realizar mantenimiento o reconstrucción de una edificación en madera y guadua; bajo ese dilema, se encuentran varios edificios públicos, en los cuales, se les impuso el rótulo de patrimonio arquitectónico de la ciudad, pero muy poco se hace para asignar recursos económicos para su reconstrucción o mantenimiento.

Ya aquella ciudad tradicional está cambiando, pasando de las casas en bahareque a los edificios públicos, rasca cielos, grandes avenidas, centros comerciales; mega proyectos para construcción de ciudadelas con nuevos edificios residenciales, todas estas transformaciones propias de una ciudad, han arrasado consigo gran parte de toda una tipología constructiva de antaño, entonces, ¿toda esa estigmatización natural que se le había dado a las construcciones en madera relacionándolas con la amenaza alta de incendio que pasó con ello?, ¿se ha ido reduciendo esta amenaza con la demolición de las

edificaciones en madera que dieron paso a las construcciones modernas en cemento y acero?, ¿solamente se considera la amenaza alta de incendio por la tipología constructiva en madera y las zonas circundantes a la estaciones de servicio de combustibles líquidos y gaseosos?, ¿se está realizando una concienzuda relación de riesgos de incendio donde se determine el grado de vulnerabilidad del resto de la ciudad y que no corresponda a construcciones en madera y guadua? Ciertamente estos interrogantes han quedado en el aire al ser evidente que en el ordenamiento del territorio no se halla considerado o se subestima que el nivel de amenaza de incendio vaya más allá que un inventario por la tipología constructiva y de la estaciones de combustibles, además dejando claro, que otros factores amenazantes de incendio o explosión, han sobrepasado el potencial de amenaza más que el de las construcciones en madera y guadua, no reconociéndolos, identificándolos y valorándolos con respecto al nivel de probabilidad de generar riesgo para la ciudad y así determinar la vulnerabilidad real a la que está expuesta.

Es indudable la ventaja que ha tomado la amenaza de incendio urbano y que como tal no se haya reconocido, mucho menos, esperar que se inicien a tomar soluciones cuando el problema no se ha planteado en los documentos bases de los Planes de Ordenamiento Territorial o en los Códigos de Construcciones del Municipio.

4.1 Arquitectura tradicional en nuestra región

Desde el punto de vista urbanístico, se trata de una región con unas características de topografía bien particulares, y desde el punto de vista arquitectónico (tipologías, materiales, etc.), refleja el proceso de desarrollo que ha tenido la arquitectura tradicional en esta región, circunscrito en un marco de referencia en concreto “el periodo de la colonización antioqueña”, comprendido entre 1890-1922 y que se da con base a una arquitectura rural “construida con guadua” que posteriormente influyó en la arquitectura urbana de la misma región y se convirtió en una de las tradiciones más firmes y existentes en el país (Salas, 2006, p.85)

En la tesis para Doctorado de Eduardo Salas (2006), denota la importancia de la guadua angustifolia, popularmente denominada guadua, de la subfamilia de las gramíneas Bambusoideae. En este valioso trabajo investigativo realiza la importancia de toda una cultura alrededor de esta especie botánica sobre todo en el momento de interpretar y entender la trascendencia del desarrollo de las técnicas constructivas en la arquitectura del bambú en Colombia, identificando desde los tiempos de la conquista, su utilización por los indígenas Quimbaya, su evolución en las construcciones dada por la colonización antioqueña, hasta las actuales y grandes expresiones arquitectónicas realizadas con este material.

Del mismo modo, Robledo (1996) describe a Manizales como la historia de las ciudades de la colonización antioqueña en la cual se aplicaron diferentes técnicas constructivas y hace referencia a la guadua en la que la define particularmente:

Para el año 1884, se empezó a construir casas de otro modo, a don Ricardo Arango fue el primero que se le ocurrió. En su casa de la calle Córdoba, la que construyó de tapia la planta baja y de madera el segundo piso, pronto se vio que el temblor de 1885 no causó daño alguno a su vivienda. De allí en adelante todas las construcciones se hicieron como la de Don Ricardo, bien fuera de tapia o ladrillo el primer piso y de madera el segundo, y las viviendas de dos pisos que estaban construidas de tapia fueron reconstruidas en madera su segundo piso. A esta técnica constructiva se le conoció con el nombre de estilo temblorero (Robledo, 1996, p. 101)

Posteriormente Robledo (1996) explicaba que entre las técnicas del bahareque se diferenciaron dos: podía ser macizo que se introducía barro en mitad de las cintas de guadua y se apisonaba manualmente para compactarlo, También se construía hueco, es decir, sin introducir barro en su interior, el cual resultaba mucho más ligero de peso para construir en una topografía accidentada, con un comportamiento estructural para una zona de fuertes sismos.

Aunque con la técnica constructiva en bahareque macizo en la actualidad no se edifica en Manizales, aún se mantiene en algunas edificaciones del centro histórico de la ciudad; en lo que se refiere al bahareque hueco, este se emplea de manera excepcional en nuevas viviendas o para el mantenimiento de las miles de casas construidas en las zonas de ladera.

Actualmente en Colombia se está dando un fenómeno importante en lo que se refiere a la utilización de la guadua como material constructivo tanto estructuralmente aprovechando sus propiedades físicas así como material

decorativo y de acabado. Lo cual se ha debido en gran parte a la experiencia vivida con el terremoto que sacudió el eje cafetero en el año de 1999, Oportunidad que le dio a este material la posibilidad de un “nuevo resurgimiento” y a la vez a su arquitectura.

4.2 La transformación de la ciudad después de los incendios

En ninguna otra ciudad colombiana los incendios han causado tanto desastre. En su libro (Ceballos,1991) relata como los incendios jugaron un papel determinante en la transformación de la ciudad dando cuenta que el primer incendio de grandes proporciones tuvo lugar el 19 de julio de 1922, se inició en la calle 20 entre carrera 20 y 21; el segundo y más pavoroso incendio se presentó durante los días 3 y 4 de julio de 1925, dejando como resultado la destrucción de 32 manzanas y su punto de inicio se da en la carrera 22 con calle 21, donde hoy está ubicado el banco de Colombia; el tercer incendio se presentó el 20 de marzo de 1926 con la destrucción de dos manzanas y la catedral.

Explica Ceballos (1991)que luego de la conflagración del año 1926, en el que se había aumentado considerablemente la influyente zona devastada por el enorme incendio del año 1925, se inicia la reconstrucción de Manizales donde se determinó la más decisiva transformación de la ciudad, tanto así, que se suele considerar como su segunda fundación.

Por la Ley 94 del 5 de octubre de 1925, el Congreso de la República dispuso la reconstrucción de Manizales; en tal virtud, se contrataron varias obras primordiales con la famosa compañía constructora Ulen&Company. La Ley

disponía auxilios oficiales, prestamos, y aportes para los damnificados pero todos, entidades, auxiliados y no auxiliados se podían adherir a la Ulen con sus contratos de reconstrucción y de nuevas obras, todo con la autorización y de estricta vigilancia de una Junta de Reconstrucción integrada oficialmente con ciudadanos de reconocida honorabilidad e idoneidad (Ceballos, 1991, p.104)

Posteriormente concluye Ceballos (1991) que con la demolición de varios edificios se continuó con obras tan importantes como el moderno acueducto, nuevo alcantarillado para toda la ciudad; la carretera a Chinchiná; el Palacio Nacional y se contrató la ejecución de numerosos edificios particulares acatando el Acuerdo 27 del 26 de febrero de 1926 que ordenaba para las nuevas construcciones ceder metro y medio al lado de las calles y carreras en todo el poblado. También se creó la Liga de acción y Defensa de Manizales, que con toda energía y autoridad estaba atenta a que se cumpliera las normas y especificaciones para la reconstrucción de la ciudad.

4.3 Construcción de una situación de riesgo por incendio estructural

En los últimos 85 años después de la llamada segunda fundación de la ciudad, que se dio por la reconstrucción como consecuencia de los tres devastadores incendios de los años 1922, 1925 y 1926 que destruyeron principalmente el centro residencial y comercial, la ciudad presentó cambios significativos en el ordenamiento de su territorio, fundamentalmente las calles del centro de ciudad aumentaron aproximadamente tres metros más el ancho de lo que inicialmente se había conformado en el trazado del poblado, tal vez para

evitar que en el evento de presentarse otro incendio, la propagación del fuego entre fachadas se limitara. Sin embargo, por el dinamismo propio de esta región, muy probablemente por la falta de territorio adecuado para la edificación de construcción de vivienda, la ciudad ha presentado una expansión urbana que se dio con el asentamiento de miles de viviendas en ladera con materiales de diferente tipología, principalmente en madera, situación que potencia aún más el riesgo de incendio, además de las propias por la naturaleza de los materiales constructivos de las viviendas.

5. MARCO NORMATIVO SOBRE GESTIÓN DE RIESGO

Se aborda el tema en la perspectiva de la normativa nacional, en las leyes especiales, vinculadas con el contenido tratado.

Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones

En el Artículo 14 clarifica que los Alcaldes son los responsables directos 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. Igualmente, que 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.

Según el Artículo 32 reconoce que los tres niveles del gobierno “formularán e implementarán planes de gestión del riesgo para priorizar, programar y ejecutar acciones por parte de las entidades del sistema nacional, en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo del desastre, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación”.

El Artículo 35 se refiere a la Estrategia Nacional para la Respuesta a Emergencias la cual enmarca la actuación de las entidades del sistema nacional

de gestión del riesgo para la reacción y atención de emergencias. Se refiere a todos los aspectos que deben activarse por las entidades en forma individual y colectiva con el propósito de ejecutar la respuesta a emergencias de manera oportuna, efectiva y centrada principalmente en la optimización de la prestación de servicios básicos durante la respuesta a una emergencia como accesibilidad y transporte, comunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública, información geográfica, el manejo general de la respuesta y definición de estados de alerta, entre otros.

El Artículo 39. Integra la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo. Los planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas hidrográficas y de planificación del desarrollo en los diferentes niveles de gobierno, los cuales, deberán integrar el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socio ambiental y, considerar, el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo.

Artículo 40. Establece la incorporación de la gestión del riesgo en la planificación y desarrollo del territorio, en particular incluirán los mecanismos para el inventario de asentamientos en riesgo, 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.

Ley 1575 de 2012. Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia

Artículo 1. Responsabilidad compartida. La gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano, en especial, los Municipios, o quien haga sus veces, los Departamentos y la Nación. Esto sin perjuicio de las atribuciones de las demás entidades que conforman el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

Artículo 2. Gestión integral del riesgo contra incendio. La gestión integral del riesgo contra incendio, los preparativos y atención de rescates en todas sus modalidades y la atención de incidentes con materiales peligrosos, estarán a cargo de las instituciones Bomberiles y para todos sus efectos, constituyen un servicio público esencial a cargo del Estado.

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.

Artículo 22. Funciones. Los cuerpos de bomberos tendrán las siguientes funciones:

1. Llevar a cabo la gestión integral del riesgo en incendios que comprende:

a) Análisis de la amenaza de incendios.

b) Desarrollar todos los programas de prevención.

c) Atención de incidentes relacionados con incendios.

d) Definir, desarrollar e implementar programas de mitigación.

e) Llevar a cabo los preparativos tanto en los cuerpos de bomberos, como en la comunidad y todas las instalaciones de personas de derecho público y privado para garantizar la respuesta oportuna, eficiente y eficaz.

2. Adelantar los preparativos, coordinación y la atención en casos de rescates, tanto en los cuerpos de bomberos, como en la comunidad y en todas las instalaciones de las personas de derecho público y privado, de acuerdo con sus escenarios de riesgo.

3. Adelantar los preparativos, coordinación y la atención de casos de incidentes con materiales peligrosos, tanto en los cuerpos de bomberos, como en la comunidad y en todas las instalaciones de las personas de derecho público y privado, de acuerdo con sus escenarios de riesgo.

4. Investigar las causas de las emergencias que atienden y presentar su informe oficial a las autoridades correspondientes.

5. **Servir de organismo asesor de las entidades territoriales en temas relacionados con incendios, rescates e incidentes con materiales peligrosos y seguridad humana.** (Resaltado mío)

6. Apoyar a los comités locales de gestión del riesgo en asuntos bomberiles.

7. Ejecutar los planes y programas que sean adoptados por las instituciones de los bomberos de Colombia.

6. MARCO CONCEPTUAL

La Dirección de Gestión del Riesgo del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, SNPAD – DGR (2010), en la Guía Metodológica para la Formulación del Plan Local de Emergencia y Contingencia (PLEC´s), consigna una serie de términos para que sean referenciadas en la aplicación del proceso de formulación, elaboración e implementación de los planes de emergencia y contingencias, PLEC´s. Del mismo modo, se emplean definiciones del Artículo 4 de la Ley 1523 de 2012 y otros conceptos con el tema tratado con la finalidad de dar claridad al trabajo en cuestión.

1. **Amenaza:**El SNPAD – DGR (2010), en la Guía metodológica para la Formulación del PLEC´s, define la amenaza: es la probabilidad de que un fenómeno de origen natural o humano, potencialmente capaz de causar daño y generar pérdidas, se produzca en un determinado tiempo y lugar. Por su origen pueden ser naturales, socio-naturales o antrópicas, aunque realmente la línea que las separa es demasiado frágil y realmente es difícil hacer una distinción entre estas. (p.68)
2. **Análisis y evaluación del riesgo:** En el Artículo 4 de la Ley 1523 de 2012 determina que 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 recuperación.

3. **Antrópico:** De origen humano o de las actividades generadas por el hombre.
4. **Conocimiento del riesgo:** La Ley 1523 de 2012 en su Artículo 4 define que 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 del mismo que alimenta los procesos de reducción del riesgo y de manejo de desastre.
5. **Desastre:** Sigue la misma Ley en sus definiciones y determina que desastre: 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 Estado y del sistema nacional ejecutar acciones de respuesta a la emergencia, rehabilitación y reconstrucción. (Art.4)
6. **Emergencia:** En este concepto la citada ley define que emergencia es “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”

7. **Escenario:** Descripción de un futuro posible y de la trayectoria asociada a el.
8. **Evento:** Descripción de un fenómeno natural, tecnológico o provocado por el hombre, en términos de sus características, su severidad, ubicación y área de influencia. Es el registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que caracteriza una amenaza. (SNPAD – DGR, 2010, p.70)
9. **Exposición (elementos expuestos):** en las definiciones de la Ley 1523 de 2012, lo define a que: “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.”
10. **Gestión del riesgo:** En este concepto la citada ley esboza la gestión del riesgos 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. (Art.4)

11. **Incendio:** Presencia de fuego que consume materiales inflamables, generando pérdidas de vidas y/o bienes. Puede ser incendios urbanos, industriales o rurales, pero diferentes a incendios forestales. (SNPAD – DGR, 2010, p.70)
12. **Intervención:** este concepto lo define la Ley de Gestión del Riesgo de Desastres como las acciones que: “Corresponde al tratamiento del riesgo mediante la modificación intencional de las características de un fenómeno con el fin de reducir la amenaza que representa o de modificar las características intrínsecas de un elemento expuesto con el fin de reducir su vulnerabilidad... (Art.4)
13. **Mitigación del riesgo:** continúa la nombrada ley en el campo de las definiciones y establece que las medidas de intervención están 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. (Art.4)
14. **Plan de contingencia:** Componente de Plan para emergencias y desastres que contiene los procedimientos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento específico. (SNPAD – DGR, 2010, p.71)
15. **Plan de emergencia:** Definición de políticas, organización y métodos, que indica la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre, en lo general y en lo particular, en sus distintas fases. (SNPAD – DGR, 2010, p.71)

- 16. Plan local de emergencia y contingencias (PLEC's):** La Dirección de Gestión del Riesgo del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. (SNPAD - DGR, 2010) determina que el PLEC's es una referencia temática y procedimental sobre la cual se articulan las acciones acordadas por el Gobierno Municipal y las instituciones para efectuar preparativos y organizar la respuesta ante posibles emergencias y desastres que se puedan presentar en el municipio. No es solamente un documento escrito, ni una recolección de información sobre emergencias ocurridas, su alcance va mas allá de la descripción de la responsabilidad institucional básica ya que tiene como principal objetivo establecer la forma como la administración, instituciones, sectores y comunidad se organizarán para afrontar situaciones críticas.
- 17. Plan de ordenamiento territorial (POT):** Es una herramienta técnica que poseen los municipios para planificar y ordenar su territorio. Tiene como objetivo integrar la planificación física y socioeconómica, así como el respeto al medio ambiente: estos documentos pueden incluir estudios sobre temas como la población, las etnias, el nivel educativo, así como los lugares donde se presentan fenómenos meteorológicos y tectónicos como lluvias, sequías y derrumbes. Estableciéndose como un instrumento que debe formar parte de las políticas de estado, con el fin de propiciar desarrollos sostenibles, contribuyendo a que los gobiernos orienten la regulación y promoción de ubicación y desarrollo de los asentamientos humanos. POT (2013). En

wikipedia. Recuperado: 15 septiembre 2013. Desde:
http://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_Ordenamiento_Territorial

18. **Reconstrucción:** Es la recuperación de las estructuras afectadas (viviendas, servicios) a mediano y largo plazo adoptando nuevas medidas de seguridad para evitar daños similares en el futuro. (SNPAD – DGR, 2010, p.71)
19. **Riesgo:** De la misma manera el SNPAD – DGR define el riesgo como: la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos. (p.71)
20. **Reducción del riesgo:** La ley 1523 de 2012 define que la 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 nuevo riesgo 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. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera. (Art. 4)

- 21. Respuesta:** Así mismo determina a la respuesta como la: Ejecución de las actividades necesarias para la atención de la emergencia como accesibilidad y transporte, telecomunicaciones, evaluación de daños y análisis de necesidades, salud y saneamiento básico, búsqueda y rescate, extinción de incendios y manejo de materiales peligrosos, albergues y alimentación, servicios públicos, seguridad y convivencia, aspectos financieros y legales, información pública y el manejo general de la respuesta, entre otros. La efectividad de la respuesta depende de la calidad de preparación. (Art.4)
- 22. Vulnerabilidad:** finaliza la citada ley definiendo la vulnerabilidad como: 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. (Art.4)

7. METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo “Reevaluación de la amenaza por incendio en Manizales”, se inició con la recopilación de la información sobre los antecedentes de este evento y la repercusión histórica que tuvo en el desarrollo de la ciudad, confrontándola con el aumento de otros factores determinantes de riesgo de incendio que no han sido considerados e incluidos como amenaza en los documentos base de los planes de ordenamiento territorial o plan de emergencia y contingencia.

Teniendo en cuenta que la amenaza alta de incendio en la ciudad está dada por la relación de la tipología constructiva en madera y guadua, así como un área de circunferencia de 50 metros alrededor de las estaciones de servicio de combustible, se pone en consideración, otras circunstancias propias del urbanismo, que de aplicarse dejarían en un nivel aún mayor al nivel existente, por lo cual, se debería reevaluar. Del mismo modo, se realizó una exploración en varias ciudades de Colombia para conocer los criterios generales para determinar la amenaza de incendio y comparándola con las condiciones dadas de Manizales, se puede comprobar que los actuales niveles de amenaza de incendio, pueden ser modificados y complementados en los lugares donde no existe tal evaluación.

Finalmente, se presentan unas conclusiones basadas en el desarrollo del trabajo, para que el lector pueda reflexionar respecto a la valoración con las consideraciones puestas en este documento.

7.1 Criterio y nivel actual de vulnerabilidad de incendio estructural.

7.1.1 Amenaza preliminar por incendio.

Dada la escasez de información en el Municipio para determinar este tipo de amenaza (sistemas de cocción, estado de las redes eléctricas, capacidad calorífica de los materiales empleados para la construcción, entre otros), en el diagnóstico realizado por la Oficina Municipal para la Atención y Prevención de desastres -OMPAD-, hoy, Unidad de Gestión del Riesgo –UGR– se utilizó como único insumo el inventario de tipologías constructivas, dada la relación que poseen estas con la capacidad calorífica de los materiales, obteniéndose así las diferentes clases de amenaza de acuerdo con la Tabla Grados de Amenaza por tipologías de construcción. Igualmente, se tiene en cuenta un radio de influencia de 50 metros de las estaciones de servicio, en caso de incendio. (Información obtenida de la Oficina de Planeación Municipal de Manizales, Junio de 2013

7.1.2 Grados de amenaza por tipología constructiva

ALTA	BAHAREQUE
MODERADA	BAHAREQUE Y MAMPOSTERÍA
BAJA	MAMPOSTERÍA

Cuadro 1. Grados de amenaza de incendio por tipología constructiva en Manizales. (Plano AU-10-1).

Es de aclarar que estos análisis no se realizaron para algunos sectores, ya que el municipio no cuenta con un inventario de tipologías constructivas de esas

zonas (Plano AU-10-1). Por lo anterior, es necesario que la Administración Municipal emprenda las acciones necesarias para determinar este tipo de amenaza.

Amenaza Alta. En la ciudad las zonas con este grado de amenaza ocupan el 16.92 % de su extensión y se ubican principalmente en sectores de las comunas 1, Atardeceres; 2, San José; 4, La Estación; 10, La fuente; 11, La Macarena y el Centro Histórico de la ciudad (comuna 3).

Amenaza Moderada. Está distribuida en un 21.35 % hacia el centro de la ciudad.

Amenaza Baja. Estos sectores constituyen el 61.75 % de la ciudad, aunque esto no significa que se descarte la posibilidad de que en estos sitio se produzca dicho fenómeno, debido a que existen otros factores detonantes de esta amenaza, diferentes a los empleados en este análisis (cortos circuitos y mal manejo de combustibles, entre otros). (Secretaría de Planeación Municipal, 2013)

7.2 Relación de los incendios en edificaciones en los últimos años

Desde el inicio del presente trabajo, en su planteamiento y estructuración se presentaron grandes inconvenientes en la consecución de la información; los escasos datos e investigaciones realizadas sobre el tema en la ciudad dificultaban la recopilación de los mismos, por lo cual fue necesario acudir al Cuerpo Oficial de Bomberos para solicitar reportes estadísticos sobre incendio, obteniendo solo el registro del evento de incendios urbanos en el periodo de tiempo 2000 a 2012. En dicho reporte, no se define:

- Clase de estructura comprometida en el incendio, es decir, tipo de vivienda, bodega, industria, inmueble, otras edificaciones.
- Zonas de la ciudad que más presentan incendios, sea por la frecuencia o severidad del evento
- Relación entre las zonas caracterizadas como amenaza alta de incendio del con el número de eventos y su severidad
- Cual es la principal causa de incendio.
- Otras.

Lo que presume, que se dispone de una herramienta solo para registrar los datos respecto al número de eventos, pero no para determinar cuál es la verdadera problemática de incendios.

AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Incendios Urbanos	89	71	46	44	50	27	27	36	42	64	81	41	45

Cuadro 2. Relación de número de incendios urbanos por año en la ciudad de Manizales.
Fuente: Cuerpo Oficial de Bomberos Manizales.

7.3 Características de los incendios urbanos en Manizales

7.3.1 Tipología de construcción:

Para efectos del análisis de amenaza de incendio este término hace referencia al tipo de materiales característico con los que están construidas las edificaciones, sea como material predominante la madera y la guadua o técnica del bahareque, en mampostería o la combinación de ambas. En el desarrollo de un incendio conocer la tipología constructiva de las edificaciones es importante,

porque ello conlleva unas actuaciones particulares del personal de bomberos respecto a los procedimientos que deben realizar en incendios con otras tipologías constructivas. Los bomberos denominan incendios estructurales aquellos que se desarrollan en el interior de construcciones realizadas por el hombre, es decir, viviendas, oficinas, industrias, establecimientos de comercio, lugares de reunión masiva, otros, y que para aplicación de este trabajo se denominarán incendios urbanos. Estos incendios son los que más peligro y complejidad conllevan en cuanto a su forma de extinción, además de ser los que provocan mayores pérdidas materiales, ya que suelen ocasionar hasta la destrucción de la construcción o edificación.

7.3.2 Naturaleza de la madera y sus productos

Básicamente la tipología de construcción de las viviendas ubicadas en las laderas de la ciudad es en bahareque, cuyo componente principal es la guadua como elemento constructivo que se destaca por su resistencia y características físicas y mecánicas; este sistema constructivo se encuentra difundido en gran parte del eje cafetero. Debido a su bajo precio, por ser un material muy abundante y por tener una técnica de construcción rápida, la guadua era y es muy utilizada por la gente con menos recursos económicos. Esta circunstancias hizo que hasta hace poco tiempo la guadua se le nombrara como “material de pobres” (De Navas, 2011, p.8).

La madera es uno de los materiales más usados en la construcción. Se usa para estructuras y armazones, revestimientos, cerramientos recubrimientos

exteriores cubiertas y acabados interiores. Por lo tanto, la madera se halla íntimamente relacionada en el origen de los incendios, pues una vez recibe el suficiente poder calórico de energía, esta entra en combustión, convirtiéndose a la vez en una actora que contribuye en la propagación del fuego si no se interviene rápidamente en su extinción.

La madera y sus derivados son combustibles; pueden entrar en ignición, carbonizarse, quemarse y arder en forma de rescoldos cuando el ambiente térmico en que se encuentre coadyuva a tales reacciones. Para que entren en ignición se requiere normalmente la acción de una chispa o una llama, el contacto con superficies calientes o la exposición a radiación térmica. Incluso entonces, la ignición estará en función de la intensidad del foco calórico, del tiempo de exposición y velocidad de combustión que depende en alto grado de la forma del combustible, cantidad de aire existente y contenido de humedad.

7.3.3 Fragilidad en el confinamiento del fuego

La vivienda de bahareque se denomina así, debido a que sus muros divisorios son hechos de una especie de paneles que reciben este nombre; dichos paneles están compuestos por una serie de paralelos verticales en guadua, separados entre sí a una distancia no mayor de 30cm, apoyados sobre un tablón de madera, el cual a su vez está apoyado sobre la estructura de cimentación; Los paneles son revestidos con fajas de esterilla en ambos lados, asegurándolas a los paralelos con clavos que son unidos entre sí por medio de alambre galvanizado enroscado en sus cabezas, también suele utilizarse una lata de guadua vertical

sobre el centro del paral para reemplazar el alambre galvanizado. Una vez asegurada la cubierta de esterilla, se pañeta el muro con barro o mortero de cemento y arena que se adhiere fácilmente hasta quedar con una apariencia incluso a un muro en ladrillo.

Por su naturaleza, la guadua es un material altamente combustible, desventaja encontrada en los muros de bahareque ya que estos ofrecen mínima resistencia a la combustión, a pesar que los paneles se encuentren revestidos. Este tipo de construcciones no suelen estar condicionadas para confinar el fuego (mantener el fuego en un recinto o habitación), ya que la elevada concentración de materiales combustibles en la estructura de estas construcciones, incrementada por los espacios vacíos y ocultos conectados con otros espacios vacíos, son condiciones fundamentales que contribuyen a la propagación y avance del fuego a través de la estructura. El requisito indispensable para proteger contra incendios a la estructura reside en confinar al incendio en la estancia o habitación en la que ha surgido, es decir, en dividir en compartimentos encaminados a impedir la propagación del fuego a las zonas contiguas a esta zona. Este objetivo no puede conseguirse en las viviendas uni o bifamiliares ordinarias porque su estructura es combustible y contiene espacios ocultos conectados entre sí que pueden exponer fácilmente a la estructura al fuego.

Cuando se presentan los fuegos en las viviendas en bahareque, los humos y los gases calientes ascienden acumulándose inicialmente debajo de las cubiertas; al encontrar resistencia de salida, calientan todos los materiales en madera de las partes altas generalizando el incendio a toda la vivienda. Cuando el

fuego involucra una vivienda de dos o más niveles y este se inicia en el nivel inferior, el fuego se contiene por pocos minutos mientras la temperatura aumenta calentando los gases combustibles de la madera en los espacios de los muros en bahareque y los pisos o entrepisos.

Uno de los aspectos más importantes que deben considerar los bomberos en los incendios en viviendas en madera es intentar controlar la propagación del fuego; evitar que el incendio se propague a otras habitaciones e incluso a otras viviendas, puede marcar la diferencia entre un pequeño fuego y un gran incendio; en una vivienda en madera el fuego puede avanzar rápidamente por la gran cantidad de combustible que puede encontrar no solo en sus elementos constructivos además de la gran cantidad de material combustible del interior de las viviendas como muebles y enseres que da como resultado una alta carga de combustibilidad para el desarrollo de un incendio de gran magnitud.



Fotos: Archivo propio.

Fotos de fuegos y brasas escondidas entre paredes en bahareque.

Evidencias de la fácil propagación de los fuegos entre paredes y de la fragilidad de la guadua y la madera en la compartimentación de los incendios.

Los humos calientes ascienden por corrientes de convección entre las guaduas paralelas de las paredes, propagando los incendios en materiales más susceptibles a la combustión. Generalmente para eliminar brasas o fuegos escondidos entre paredes, se requiere perforar las mismas para su efectiva eliminación.

7.4 Incidencia de la topografía y ordenamiento urbano en los incendios

7.4.1 Posición escalonada

Las viviendas en madera que se ubican en ladera tienen posición escalonada, lo que facilita la propagación de los incendios porque los fuegos tienen mayor velocidad en sentido vertical debido a que el calor de convección y los humos van siempre hacia arriba llegando a hasta las partes superiores de las habitaciones o debajo de los techos donde se concentran para generar nuevos fuegos al encontrar materiales más susceptibles y de menor resistencia de combustión. Cuando el fuego se puede controlar en sus primeras fases, generalmente los bomberos deben iniciar la búsqueda de los denominados fuegos escondidos (fuegos entre los espacios de los muros en bahareque y cielo rasos), que significa acumulación excesiva de calor manifestada en combustión al interior de las paredes en bahareque, o entre los espacios de las guaduas paralelas. Una de las características más importantes de los incendios en viviendas en bahareque es que generalmente si no se controlan rápidamente en los primeros minutos, sus efectos arrojan como resultado la destrucción total de la vivienda.



Fotos tomadas de Internet. Incendio en viviendas en ladera en el sector de Rodelillo, en Valparaíso, Chile. El incendio arrasó 284 viviendas.

Por su construcción escalonada, las viviendas tienen otro factor que las convierte más vulnerable ante la propagación del fuego; el comportamiento de los incendios y la velocidad del mismo no son igual en viviendas ubicadas en terreno plano que las construidas en pendiente a pesar de contar con la misma tipología de construcción.

En los incendios de viviendas en ladera el calor de convección y los humos ocupan las partes altas de las estructuras generando nuevos fuegos que pueden pasar a través de los cielos rasos o entre pisos hacia las viviendas contiguas, así sucesivamente a otras viviendas en la ladera hacia arriba; de otro lado, por el colapso estructural por el desarrollo del incendio la caída de escombros en combustión pueden propagar el incendio hacia las viviendas ubicadas en la parte inferior de donde se originó el fuego.



Fotos para ilustrar la posición escalonada de las viviendas y su incidencia en la propagación del fuego.

7.4.2 Distancia entre fachadas de viviendas

El incendio de una vivienda genera riesgo de propagación del fuego a las estructuras circundantes, al exponerlas al calor por radiación horizontal y, posiblemente, a corrientes de convección, así como la amenaza de pavesas y tizones encendidos que son arrastrados por el aire. Una cualquiera de estas fuentes de transmisión del calor puede bastar para producir la ignición de las estructuras expuestas o de su contenido.

En la actualidad en las zonas de ladera se encuentran viviendas ubicadas a una distancia aproximadamente de tres metros entre fachadas, esta condición, fue uno de los principales factores que contribuyó a la destrucción de la ciudad en sus inicios. Probablemente, sino fuera por la intervención del servicio de bomberos en la extinción del fuego, quizás muchos de estos sectores no existieran, ya que cuando se presenta un incendio, el resultado mínimo es la destrucción de por lo menos cuatro viviendas.



Fotos: Archivo propio. Detalle distancia entre fachadas. Barrio San José.

En varios sectores de la ciudad se pueden observar la distancia entre fachadas de vivienda y postes de la energía sobre la calzada.

7.4.3 Vías de acceso a los sectores vulnerables por incendio.

Se considera idóneo el acceso desde el exterior cuando el servicio de bomberos puede aproximarse al lugar del incendio por todos sus lados. Desafortunadamente, no siempre es así. En las zonas congestionadas de la ciudad sólo son accesibles las fachadas de los edificios que dan a la calle. En otras zonas, la topografía u otros obstáculos artificiales pueden impedir el empleo eficaz del material para combatir el incendio.

Algunos centros comerciales y edificios situados a cierta distancia de la calle dificultan asimismo la aproximación del servicio de bomberos. Si hay obstáculos naturales o artificiales que impidan situar los vehículos de extinción y material en las proximidades del incendio para su empleo eficaz, habrá que desperdiciar un número importante de bomberos para transportar equipos y líneas de mangueras conectadas a distancias considerables.

Por la topografía de la ciudad, algunas zonas de ladera se caracteriza por las inexistentes o limitadas vías de acceso para vehículos livianos, mas aún, para camiones de bomberos que deben acudir a los incendios con grandes volúmenes de agua, realizar largos tendidos de manguera de cientos de metros de longitud; generalmente las operaciones de combate del fuego tardan más tiempo para ser efectivas mientras se hacen los tendidos de manguera que deben tener el recorrido por escalas, doblar pasajes, subir y bajar niveles, afectando la llegada de los caudales y presiones adecuadas de agua a las boquillas de la manguera. Igualmente el agua no llega a la boquilla de ataque del fuego hasta que el tendido de manguera no este instalado, mientras esto se hace, dependiendo de la distancia entre el hidrante y el sitio del incendio, mínimo una o dos viviendas han sido destruidas en su totalidad.



Fotos archivo propio.

Inexistentes vías de acceso para vehículos de bomberos.

En la foto derecha, las viviendas indicadas en el círculo rojo son de construcción en material ferreconcreto y no dispone de acceso para los camiones de bomberos.

7.4.4 Obstáculos en las vías

Existen diferentes situaciones que contribuyen a la demora en el arribo de los bomberos al sitio de la emergencia, tales como calles cortadas al tráfico por obras civiles, por falta de continuidad de las mismas, vehículos estacionados en las calles o en las esquinas, ventas permanentes de variados productos en la vía, cruce de peatones imprudentes. Generalmente, las horas de entrada y salida del trabajo o estudio de una comunidad entorpecen la respuesta de los bomberos debido al aumento del tráfico. En el centro de la ciudad el trazado urbano es basa en calles paralelas y perpendiculares, formando una cuadrícula o damero, pero para los otros sectores, dependiendo de las características fisiográficas de la zona, varían en función de la configuración del lugar, limitando fundamentalmente la accesibilidad y rapidez de desplazamiento de los vehículos de emergencia ante dificultad para la observar otros vehículos en los cruces y evitar una posible colisión.



Fotos archivo propio. Centro de la ciudad.



Acceso al barrio el Carmen

Miles de bolardos instalados a lado y lado de la calzada, constituye obstáculos para la circulación vehicular y el giro en las esquinas.

No obstante, la tipología constructiva en el sector citado es en mampostería, se presenta una alta dificultad para que los camiones de bomberos puedan acercarse efectivamente al lugar de operaciones del incendio, porque se cuenta con vías estrechas con dificultad en el giro para camiones de extinción, mal manejo de estacionamiento de vehículos particulares, así como un trazado de sus calles que no es en damero.

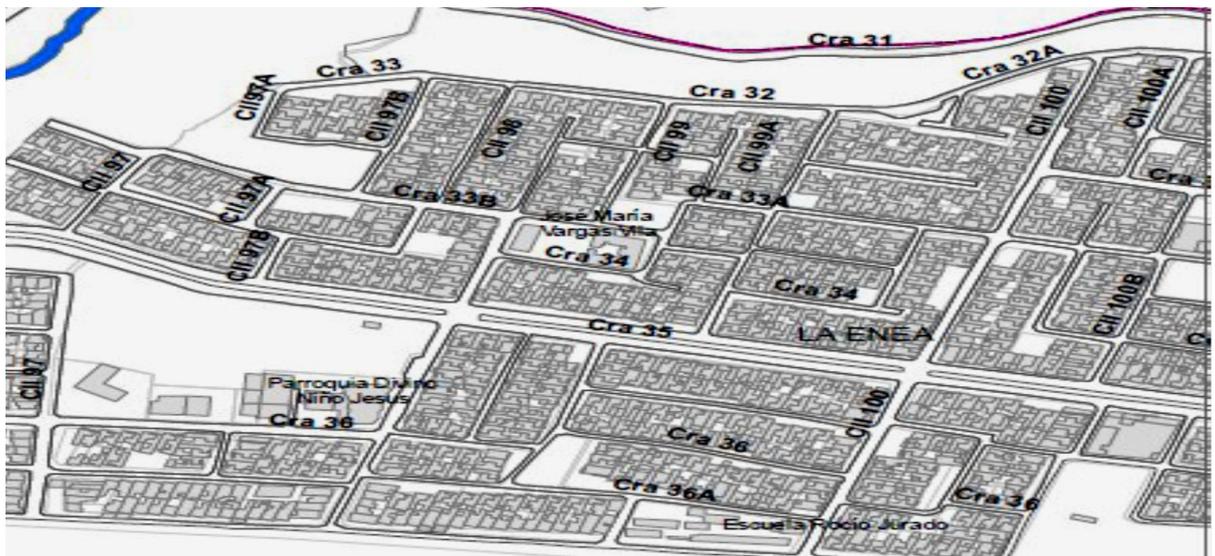


Ilustración tomada del Plano División Territorial Urbana de Manizales, año 2009.

En el barrio La Enea, excepto en la Avenida Cumanday se evidencian calles estrechas y con un trazado que no es rectilíneo o en damero, dificultando el acceso del servicio de bomberos.

7.4.5 Suministro de agua

Para controlar un incendio es necesario disponer de un suministro de agua con caudal y presión suficiente. En muchas zonas recientemente urbanizadas, tales como centros comerciales, bloques de apartamento, etc., se concede una

atención insuficiente al número y ubicación de los hidrantes. Hay zonas que presentan problemas de solución extremadamente difícil, debido a que las conducciones de agua principales son de una sección de diámetro inadecuado para instalar hidrantes y estos se encuentran tan distanciados que no existe un suministro de agua suficiente, debido a que se encuentra en zonas determinadas como de zona de amenaza por deslizamiento de tierra, por consiguiente, a la empresa de Acueducto se le restringe la instalación de tuberías ladera hacia abajo con diámetros correspondientes para la válvulas de los hidrantes de incendio, ante el riesgo de que un evento de inestabilidad de la ladera o de remoción en masa pueda causar la ruptura de un tubo con consecuencias peores que las que pueda causar un incendio.



Fotos archivo propio.

1

2

3

1. Tendido de mangueras desde el hidrante hasta un camión cisterna de bomberos; 2 y 3. Desde el camión cisterna hacia máquina extintora. Son parte de los recursos a instalar por no disponer de suficientes hidrantes.

7.4.6 Tráfico y transporte

El factor tiempo es vital en el desarrollo de un incendio, habida cuenta que uno de los principales determinantes del control del fuego es el aviso y pronta

reacción de los bomberos. Los bomberos acuden al lugar del incendio utilizando las vías públicas, y a ciertas horas del día el tráfico puede causar retrasos importantes en su llegada. En algunas zonas de la ciudad que se encuentran a distancia menor a dos kilómetros de la estación de bomberos, a veces se puede demorar el arribo de los camiones de extinción al lugar del incendio hasta siete minutos desde su salida de su sitio de despacho.



Fotos archivo propio

Se evidencia la dificultad para el desplazamiento por el tráfico vehicular, invasión de peatones y vendedores ambulantes en la calzada

7.4.7 Zona industrial

En cualquier situación en la que se almacene, transporte o manipulen productos químicos peligrosos en algún sentido, existe riesgo de derrame o fuga que dependiendo de la magnitud de los mismos, pueden afectar en mayor o menor grado la salud de las personas, las características del medio ambiente y ocasionar daños en las propiedades. En la medida en que se pueda prever los riesgos derivados de estas actividades, ejercer las medidas de control y prepararse para

que una vez se presente un incidente con materiales peligrosos, las acciones de contingencia y atención se puedan llevar a cabo en forma rápida y oportuna a fin de minimizar los efectos y consecuencias directas e indirectas de la emergencia.

Generalmente las ciudades han recuperado los espacios urbanos de los emplazamientos industriales y de almacenamiento que se fueron enquistando en los centros poblados, ahora la gran mayoría, salvo contadas excepciones, se localizan en zonas alejadas de las viviendas teniendo en cuenta el factor de contaminación por ruido, aire, por movilidad de materias primas para sus productos y los riesgos de incendios que se puedan generar como consecuencia de la actividad que se realiza en ellas. En almacenes o bodegas la probabilidad de incendio depende también de la peligrosidad de las materias almacenadas y de las características particulares del edificio.

Durante las últimas décadas, diversos eventos adversos de origen tanto natural como antrópico han servido para develar la poca capacidad existente en muchas de nuestras ciudades para gestionar y responder de manera integral, ante sus escenarios de riesgos tecnológicos. Si bien es cierto que no se puede desconocer la existencia en la región de metodologías para la caracterización y el tratamiento del riesgo tecnológico urbano (APELL, TRANS-APELL, etc.), varios elementos sugieren que la aplicación directa de estas herramientas no ha sido del todo exitosa, puesto que se centran en el quehacer a lo interno de las empresas o industrias que almacenan o procesan materiales peligrosos, sobre los cuales se instrumentan políticas rigurosas de seguridad y/o protocolos de respuesta ante contingencias, sin embargo debe reconocerse que comúnmente esos esfuerzos

limitan su cobertura a las instalaciones de las empresas y al personal que en ella trabaja, y dejan de lado a las poblaciones que circundan a estos espacios industriales o de almacenamiento.

7.4.8 Cumplimiento del código de seguridad humana

Los objetivos de la seguridad contra incendios en el diseño de edificios giran alrededor de estos tres aspectos:

1. Seguridad humana.
2. Protección de los bienes.
3. Continuidad de las actividades.

Los códigos de construcción y la protección contra incendios se basan generalmente en las propiedades conocidas de los materiales. Los riesgos que se presentan en las diferentes actividades que se desarrollan en los edificios y las experiencias adquiridas en los siniestros anteriores, tales como incendios y desastres naturales han servido de referencia para mejorar las estructuras y el diseño en busca de la seguridad humana en la edificación. La promulgación de los códigos de construcción vigentes hoy día comenzó con los desastrosos incendios ocurridos a principio de siglo XX en diferentes partes del mundo. Por tanto, es comprensible que los códigos, la protección y la lucha contra incendios estén asociados a la tarea de minimizar las pérdidas de vidas y bienes.

Según la *National Fire Protection Association* (NFPA), en su manual de protección contra incendios afirma que no existe ningún método perfectamente definido para asegurar la protección humana contra incendios en los edificios. La

seguridad humana es un concepto y no existe ninguna fórmula que defina o garantice que un edificio esté totalmente protegido contra los incendios. Uno de los objetivos de la seguridad humana implica evitar la exposición de los ocupantes a un nivel peligroso de productos de combustión. Esto está condicionado por la probabilidad de iniciación del incendio y/o la posibilidad de alejar rápidamente a los ocupantes en peligro de los efectos nocivos del fuego. A medida que un incendio se va desarrollando el humo y el calor aumenta hasta crear un ambiente peligroso para la vida. La rapidez con la cual este ambiente se deteriora es difícil de predecir, ya que interviene muchas variables en gran parte no controlables (p.422)

7.4.9 Servicio de bomberos

En cuanto al servicio de bomberos, la Asociación de Protección Contra Incendios (NFPA, 1983), considera que para evaluar la adecuada protección que proporciona un cuerpo de bomberos a una zona dada, debe considerarse la capacidad de este departamento de hacerse cargo con eficacia del volumen de trabajo que pueda preverse razonablemente. Esto exige de la posibilidad de que se presenten varios incendios simultáneos, las incidencias climáticas que puedan contribuir a la propagación del fuego o retardar la llegada de los bomberos y otras condiciones demográficas o geográficas que puedan influir en la frecuencia de los incendios y en el tiempo de llegada de los bomberos.(p.1213).

Continúa explicando que cuando una comunidad considere evaluar su servicio de bomberos, debe examinar dos períodos de tiempo y predecir un tercero. Ha de examinar el pasado y el presente, y necesita predecir el futuro. El proceso de revisión del pasado se denomina “análisis de datos” y depende de un buen archivo de información. El proceso de examinar el presente se denomina “evaluación” y exige la capacidad de estudiar la situación con amplias miras. Predecir las condiciones futuras, para que sea útil, requiere un proceso de “planificación” que desemboca en un plan y su puesta en marcha, de forma que se cumplan las demandas de la comunidad, debe incluir el establecimiento de un “lazo de realimentación”. Esto proporciona una evaluación continua de la bondad del plan en la consecución de objetivos y realimenta los datos del plan, de forma que puedan introducirse modificaciones permanentemente. (p.1214)

8. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO EN OTRAS CIUDADES EN COLOMBIA

8.1 Bogotá D.C

8.1.1 Riesgos Tecnológicos

Amenazas. Para la ciudad de Bogotá D.C. las amenazas tecnológicas están relacionadas con incendios, explosiones, fugas, generadas por:

- a. La liberación de sustancias químicas peligrosas presentes en los establecimientos industriales, en los establecimientos comerciales y en las viviendas familiares.
- b. Fallas en los sistemas o equipos eléctricos.
- c. Ocurrencia de un sismo.

Vulnerabilidad. Dada la variedad de actividades industriales en las que predominan las probabilidades de incendio, riesgo por explosión y fuga que concentran sistemas con un potencial de amenaza tecnológicas que registran una alta frecuencia de accidentes como incendio, derrame, explosión y fuga, se identificaron como vulnerables las Localidades de Puente Aranda, Fontibón, Engativá, Barrios Unidos y Kennedy, por concentrar el mayor número de amenazas tecnológicas.

De otra parte se identificó donde se concentraba los sistemas más representativos como los de industria química, distribución de combustibles y un gran número de bodegas de productos químicos. Del mismo análisis, se observó

que al realizar varias pruebas en las localidades, que en todos los casos las consecuencias del incendio dominan sobre la explosión, siendo finalmente el incendio el que prevalece. La posibilidad de que se registren eventos en cadena es alta resultando diferentes escenarios cuyas principales secuencias de eventos identificadas fueron explosión seguida de incendio y fuga seguida de explosión o incendio.

Riesgo. El riesgo asociado a las actividades en las que se manejan sustancias químicas peligrosas, muestra históricamente que en Bogotá tanto por frecuencia como por severidad el mayor riesgo ha estado representado por la distribución y manejo del gas propano seguido por el transporte de sustancias peligrosas.

Metodología. En cada una de las localidades con amenaza de origen tecnológico se realizó un modelo simplificado que permitió estimar la zona potencialmente afectada. Con base en las características de la zona afectada se determinaron las consecuencias en términos económicos y sociales. Finalmente la distribución relativa de las pérdidas en la localidad se utilizó como base para el cálculo del riesgo.

Con el fin de obtener mayor información acerca de los estudios adelantados y las metodologías aplicadas, pueden consultarse los siguientes estudios adelantados por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias en el Centro de Documentación e Información - CDI o en www.sire.gov.co

8.1.2 Mapa Comunitario de Riesgos (MCR)

Se elaboró una guía con la finalidad de implementar una metodología para el abordaje de la gestión del riesgo a nivel comunitario en la ciudad de Bogotá D.C., con referencia de fuentes de información de la Cruz Roja como la cartilla “Educación, organización y preparación comunitaria para la reducción del riesgo”. En el documento se representan sobre el papel de las características de un barrio o sector elegido, con información referente a las amenazas existentes, los diferentes grupos vulnerables y los recursos con los que cuenta la comunidad para enfrentar una emergencia por la manifestación de alguna de las amenazas identificadas. Esta metodología es conocida como cartografía social, que surge del trabajo de las comunidades sobre su espacio, de las percepciones, relaciones, conocimientos y experiencias sobre éste y sirve para:

- Para que la comunidad reconozca el entorno en el que habita y sus características.
- Para identificar los factores de riesgo del sector.
- Para identificar y ubicar los recursos con los que cuenta la comunidad.
- Para brindar a la comunidad y a las autoridades, herramientas para emprender acciones que ayuden a reducir el riesgo.

En consecuencia con su nombre el MCR incluye en su elaboración a los habitantes del sector y actores clave de la comunidad como líderes, instituciones educativas, organizaciones y empresas, entre otros. Los representantes de la comunidad reunidos se organizan por grupos de trabajo que se distribuyen por

zonas (por ejemplo: calles y carreras, manzanas o cuadrantes), se determina tiempo de recorrido para identificar los factores de riesgo generales y los recursos, se realiza el recorrido diligenciando los formatos de la cartilla y luego se reúnen nuevamente para socializar y complementar los datos con todo el grupo.

8.2 Valle de Aburrá

En el Valle de Aburrá se tiene un “Diseño del Sistema Metropolitano para la prevención, Atención y Recuperación de Desastres del Valle de Aburrá”, en el cual, se identifican en forma general las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de los diez municipios que conforman el área metropolitana del Valle de Aburrá (Caldas, La Estrella, Sabaneta, Envigado, Itaguí, Medellín, Bello, Copacabana, Girardota, Barbosa), que por sus condiciones fisiográficas, climáticas, de interacción urbana, suburbana y rural y, en general, por las características del desarrollo social y económico, presenta un panorama de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que se consideran propios de la región.

8.2.1 Identificación de las condiciones de amenaza en el Valle de Aburrá

Se puede establecer que los principales fenómenos amenazantes en el Valle de Aburrá son del mismo tipo de los que predominan en el territorio colombiano: hidrometeorológicos, geológicos, de origen tecnológico y antrópicos. Sin embargo, lo que sí marca la diferencia son las particularidades fisiográficas, climatológicas y de actividad socioeconómica, que determinan la mayor o menor incidencia de estos fenómenos en las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de la Región Metropolitana.

De acuerdo con las condiciones ambientales y los antecedentes de desastres se puede establecer que los principales fenómenos que definen las condiciones de amenaza en el Valle de Aburrá son:

- Movimientos en masa: deslizamientos, caídas de roca, flujos de tierra, entre otras.
- Inundaciones y avenidas torrenciales.
- Sismos.
- Fenómenos de origen tecnológico: explosiones, derrames y fugas de materiales peligrosos, incendios industriales y residenciales, etc.
- Incendios forestales.

8.2.2 Identificación del riesgo por fenómenos de origen tecnológico

En el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA) los riesgos de origen tecnológico están principalmente asociados con las actividades industriales, transporte y almacenamiento, en donde se manejan procesos de altas temperaturas y presiones, así como materiales tóxicos, corrosivos y en general peligrosos para la salud y el ambiente. Los fenómenos amenazantes asociados pueden ser incendios, explosiones, derrames y fugas, entre otros, de tipo químico, eléctrico y mecánico.

En consideración a la incidencia del riesgo asociado con productos químicos peligrosos para las personas y el ambiente el Área Metropolitana del Valle de Aburrá generó el “Mapa de Riesgo Químico y por Transporte de Sustancias Peligrosas en el Valle de Aburrá” (AMVA, 2006) en el cual, mediante

una aplicación SIG, se plasmaron las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para las 288 principales empresas productoras, de transporte y almacenamiento de este tipo de materiales.

8.3 Barranquilla

En Barranquilla se dispone de un Mapa de Riesgos Tecnológicos que incluye a más de 100 empresas pertenecientes a este sector económico y que determina a la zona donde se emplazan, como área con alta vulnerabilidad a riesgos como incendios, explosiones y fuga masiva de materiales tóxicos.

El objetivo fundamental de este mapa consiste en:

- Identificar las amenazas presentes en cada una de las empresas estudio.
- Evaluar cada uno de los riesgos tecnológicos presentes en las empresas.
- Determinar las zonas y población, laboral y general, que potencialmente pueda estar expuesta a las amenazas identificadas.
- Actualizar y complementar la base de datos perteneciente al grupo APELL.

Mapa de riesgos tecnológicos de Barranquilla. El mapa de riesgo tecnológico, ofrece una descripción completa de los diferentes escenarios de riesgo, incluyendo información de probables afectaciones a la comunidad y a empresas vecinas, pérdidas económicas, número probable de lesionados o fallecidos, afectación de escenarios de afluencia masiva de público (parques,

escuelas), hospitales e instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) que pueden emplearse durante la emergencia, entre otras.

Metodología. Dentro de la metodología para la elaboración del mapa de riesgo tecnológico se determina una serie de pasos que consisten en:

1. Censo de las industrias: Identificación inicial de las empresas objeto de estudio.
2. Primera aproximación a la información de riesgos: Recolección de la información inicial para la elaboración del mapa de riesgos.

Datos requeridos, entre otros:

- Sustancias químicas empleadas (materias primas, combustibles, productos y subproductos en inventario)
- Historial de accidentalidad.
- EPP. (Elementos de Protección Personal)
- Vertimientos.
- Factores de riesgo

3. Segunda aproximación a la información de riesgos: Identificación y valoración de los riesgos tecnológicos para cada empresa.

4: Sistematización y agrupación de los datos – definición de las áreas de riesgo homogéneo: Modelación de las diferentes situaciones de emergencia y visualización de las zonas de alto riesgo e influencia.

5: Evaluación de los riesgos - caso de estudio: Elaboración del Procedimiento Operativo Normalizado para uno de los escenarios identificados.

9. FACTORES CONSIDERADOS EN LA REEVALUACIÓN DE LA AMENAZA DE INCENDIO.

El método MESERI, acrónimo de MEtodo Simplificado de Evaluación del Riesgo, fue desarrollado en 1990 por la fundación Mapfre, y esta principalmente diseñado para su aplicación en empresas de tipo industrial. Como su nombre lo indica, el método es simplificado y se basa en muchos casos de la experiencia del evaluador en la que determina los factores del riesgo de incendio a considerar y en los que se les aplica un coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta diez en el caso más favorable. Para el caso de la ciudad y para fines prácticos se toman como referencia los factores NÚMERO DE PLANTAS O ALTURA promedio de las edificaciones de determinado sector, así como los materiales constructivos predominantes en cuanto a su RESISTENCIA AL FUEGO. El método tiene como objeto asignar un coeficiente por simple estimación de lo observado para luego obtener un valor que se ubica entre los límites de cada nivel de amenaza de incendio previamente determinada.

9.1 Número de plantas o altura del edificio:

La propagación vertical del fuego hace que el calor se dirija hacia arriba, esto hace que los pisos que se encuentran justamente encima del foco del incendio sean los más propensos a sufrir la propagación del fuego. Los huecos de escaleras o de los ascensores, los conductos de ventilación permiten que el fuego se propague con facilidad provocando un efecto chimenea en estos conductos.

En caso de un incendio, cuanto mayor sea la altura de un edificio más fácil será su propagación y más difícil será su control y extinción. Por ello, se utiliza esta variable que se emplea para valorar el nivel de riesgo de una estructura que dependiendo del número de plantas o altura del edificio, se le pueda asignar un índice numérico. Para el caso práctico, se toma el número de plantas promedio del sector o barrio.

NUMERO DE PLANTAS	ALTURA DEL EDIFICIO (MTS)	PUNTOS
1 o 2	Inferior a 6	3
3 a 5	entre 6 y 15	2
6 a 9	entre 16 y 28	1
Más de 10	Más de 28	0

9.2 Resistencia al fuego.

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta, se tomará un índice numérico intermedio entre los dos dados.

Como en la propagación del fuego el material combustible es el factor más relevante, para el caso, la puntuación varía de 10 en la condición más favorable (resistente al fuego), a 0 en la condición menos favorable. Es importante anotar que la ciudad de Manizales, no cuenta con un inventario actualizado de la tipología constructiva de las edificaciones en cada sector o barrio, y sumado a ello, en los

últimos 20 años, gran parte de las edificaciones han cambiado en su tipología constructiva por diferentes proyectos urbanísticos residenciales y viales, por lo anterior, basado en la observación y el conocimiento de ciudad se realizó un recorrido en cada uno de los sectores o barrios, asignándole una puntuación en la tabla correspondiente.

RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	PUNTOS
Alta (Estructuras en hormigón, acero protegido, obra)	10
Media (Estructuras mixtas, en hormigón y madera)	5
Baja (Estructuras ligeras de madera)	0

9.3 Intervalo de la pendiente (%)

Esta variable se toma de una metodología de evaluación del riesgo de incendio forestal, empleada por la Dirección de Protección Civil y Emergencias de España en la que determina que la pendiente es un factor topográfico de gran influencia en el comportamiento del incendio, al favorecer la continuidad vertical del combustible y el calentamiento de los combustibles próximos a las llamas como consecuencia de las corrientes de convección ascendentes que se forman. Cuanto más inclinada sea la ladera, mayor es la velocidad de propagación del fuego, en consecuencia, a la condición menos conveniente se le asigna un índice numérico de cero y a la más favorable se le asigna el índice numérico de 4 puntos.

INTERVALO DE PENDIENTE (%)	PUNTOS
0 – 10	4
10 – 20	3
20 – 30	2
30 – 50	1
> 50	0

Para el caso de Manizales se obtuvo el mapa de pendientes promedio en los intervalos citados.

Cabe aclarar que para este trabajo, desde Planeación Municipal se proveen varios análisis SIG de las pendientes de la ciudad y que de los mismos se obtienen un plano con cinco intervalos de pendiente con porcentajes promedio (0-10, 10-20, 20-30, 30-50 y mayores de 50).

9.4 Resultado de los factores

		PUNTUACIÓN	PUNTOS
NUMERO DE PLANTAS	ALTURA DEL EDIFICIO (MTS)		
1 o 2	Inferior a 6	3	3
3 a 5	entre 6 y 15	2	
6 a 9	entre 16 y 28	1	
Más de 10	Más de 28	0	
RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS			
Alta (Estructuras en hormigón, acero protegido, obra)		10	5
Media (Estructuras mixtas, en hormigón y madera)		5	
Baja (Estructuras ligeras de madera)		0	
INTERVALO DE PENDIENTE DEL TERRRENO (%)			
0 – 10		4	4
10 – 20		3	
20 – 30		2	
30 – 50		1	
> 50		0	
		Puntos	12

9.5 Determinación del nivel de amenaza de incendio

En la actualidad, en la división política de la ciudad se tiene 114 barrios o sectores. Cada barrio tiene varios subsectores que no se encuentran georreferenciados, lo que imposibilita detallar aún más el mapa final de amenaza de incendio (como un ejemplo se evidencia el sector Corinto, en el que no aparece el barrio Puertas del Sol).

A cada barrio, se le realizó una valoración de los factores considerados para el análisis de la amenaza de incendio, para que por medio de tablas con sumatoria, se diera un resultado, el cual dependiendo de su valor, se pueda ubicar en un rango de amenaza de incendio previamente determinado

Para el nivel de Amenaza Alta y Media, queda un rango de cinco posibles resultados, que proviene de la sumatoria de los puntos de los tres factores.

Para el nivel de Amenaza Baja, queda un rango de ocho posibles resultados.

NIVEL DE AMENAZA			
	AMENAZA ALTA	AMENAZA MEDIA	AMENAZA BAJA
PUNTOS	0 - 4	5 - 9	10 - 17

Una vez se dispone de las 114 valoraciones, al respectivo resultado se le hace el enlace con el plano de información geográfica de la ciudad, quedando como resultado el siguiente Plano:

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Cuando observamos las antiguas construcciones del centro histórico de la ciudad, poco alcanzamos a imaginar la incidencia de los tres grandes incendios que se presentaron en los años 1920 en las transformaciones urbanísticas de Manizales y del traslado de su tradicional estilo constructivo con el empleo de la guadua con la técnica del bahareque a otros lugares que aún no habían sido poblados. Los incendios estuvieron tan ligados con la historia de la ciudad que para resurgir de la calamidad por el incendio e impulsar nuevamente el desarrollo urbano, el Gobierno Nacional promueve probable la primera reconstrucción que se da en Colombia por un desastre.

Su tradicional tipología constructiva heredada de la colonización antioqueña que fue variando con el pasar de los años se fue asentando en las laderas por la poca disponibilidad de espacio para construir; el factor fundamental que propició estas construcciones fue el empleo cada vez más arraigado de la guadua por constituirse este en un material liviano, de fácil consecución, manejo y relativamente económico.

Los incendios estuvieron presentes en los antecedentes de la ciudad, pero como producto de la expansión urbana al intervenir las laderas, otro evento empezó a tomar relevancia en los desastres en Manizales como los deslizamientos de tierra, dado que estos eventos causan un gran impacto social y

deja como resultado mayores pérdidas humanas y materiales, lo que conllevó a que este tipo de emergencia pasara a primer plano en las acciones del Municipio. Probablemente por la frecuencia y severidad de los eventos por deslizamientos de tierra, la ciudad tomó la bandera en la ingeniería en obras para la estabilidad de laderas, descuidando de cierta forma, la vulnerabilidad dada por el riesgo de incendio.

Aunque se tiene en cuenta la amenaza de incendio solo por la tipología constructiva, es de aclarar que estos análisis no se realizaron para algunos sectores, ya que el Municipio no cuenta con un inventario actualizado (Plano AU-10-1). Por lo anterior, es necesario que la Administración Municipal emprenda las acciones necesarias para determinar este tipo de amenaza de acuerdo a su realidad y transformación urbana.

La ciudad ha hecho avances significativos para asumir la gestión de riesgo de desastre por deslizamiento de tierra como una de las estrategias fundamentales para la planificación o gestión del desarrollo urbano, pero en lo que respecta a incendios urbanos no se han considerado aspectos importantes como son la propagación del fuego por la inclinación del terreno, las vías de acceso de los vehículos de emergencia, los ornamentos urbanos, los recursos humanos y técnicos del servicio de bomberos, el cumplimiento del código de construcciones para la seguridad humana y la protección contra incendios en los edificios, los riesgos tecnológicos por la producción industrial, almacenamiento y transportes de

sustancias con potencial riesgo de incendio, línea de poliducto de combustibles, línea de gasoducto, todo esto además obviando, el hecho que la ciudad se encuentra en zona de amenaza alta por sismo y entre los eventos colaterales más probables después de un fuerte movimiento sísmico posterior de los colapsos de viviendas son los incendios.

El análisis de la amenaza de incendio (Plano AU-10-1), no es consecuente con la realidad de la ciudad, pues existen varias zonas que han sufrido transformaciones urbanísticas significativas y no se dispone de un inventario general de la tipología constructiva.

En la ciudad se realizan una variedad de actividades económicas, comerciales, culturales e industriales que involucran consigo el riesgo de incendio, siendo claro que esta condición no se tiene en cuenta como probabilidad de presentarse, tanto así, que en el plano de amenaza de incendio AU-10-1, no se refleja ningún nivel de riesgo de incendio en la zona industrial.

Es importante la construcción de bases de datos y determinar cuál es la incidencia de los incendios en la ciudad, determinar cuáles son las principales causas de los incendios, en que sitios se presentan más incendios, las zonas más vulnerables por acceso de los servicios de bomberos, para que el resultado de estos registros pueda ser utilizados en el conocimiento y evaluación del riesgo del municipio y a su vez en la inclusión en el Plan de Ordenamiento territorial.

Varias ciudades en Colombia plantean esquemas para determinar el grado de vulnerabilidad al que están expuestas ante la amenaza de incendio, explosión o riesgo tecnológico y tienen presentes diferentes factores de riesgo que pueden desencadenar o agravar los eventos con sus probables efectos sobre las personas, las propiedades y el medio ambiente para así tomar las acciones preventivas o correctivas necesarias en el lugar generador del riesgo y brindarles los recurso humanos y técnicos a las entidades de emergencia; sin dejar de olvidar que conociendo la base del problema, se pueda sugerir un mejor desarrollo de ciudad y ejercer el control ante las condiciones actuales existentes.

De aplicarse el análisis del riesgo de incendio de esta propuesta, complementado con las características del desarrollo urbano de la ciudad, más la inclusión de establecimientos de combustibles y de actividades potencialmente riesgosas para la generación de incendios, el resultado del plano de amenaza de incendio podría ser más detallado, determinando una mayor realidad de su posible escenario de riesgo de incendio.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRÁ. Diseño del Sistema Metropolitano para la Prevención, Atención y Recuperación de Desastres del Valle de Aburrá: Identificación de las Condiciones de de Amenaza. 2007. [en línea]. [consultado 20 agosto 2013]. Disponible en <[http://www.aredigital.gov.co/Red Riesgos/Documents/CM_Red_Riesgos.pdf](http://www.aredigital.gov.co/RedRiesgos/Documents/CM_Red_Riesgos.pdf)>

ALCALDÍA DE MANIZALES. Análisis SIG Pendientes Originales del Terreno.

ALCALDÍA DE MANIZALES. Análisis SIG Pendientes Promedio del Terreno por barrio.

ALCALDÍA DE MANIZALES. Plan de Ordenamiento Territorial: Documento Técnico de Soporte. 2007. [en línea]. [consultado 29 julio 2013]. Disponible en <http://www.manizales.gov.co/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=8:pot&Itemid=299&lang=es>

ALCALDÍA DE MANIZALES. Plano AU-10-1_2001_2003.MXD: Amenaza Preliminar por Incendio [mapa].Escala 1:20.000. Manizales: SIG, 2007

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. Manual de Construcción Sismo –Resistente de viviendas en bahareque encementado. s.f. [en línea]. [consultado 25 julio 2013]. Disponible en <http://www.desenredando.org/public/libros/2001/csr/bbe/guadua_lared.pdf>

BLAIKIE, Piers, *et al.* Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres. Bogotá, D.C. Tercer Mundo Editores.1996. p. 24-26, 46-47. ISBN 958-601-664-1.

CARDONA ARBOLEDA, Omar Darío. *Et al.* Plan de Emergencias de Manizales: Documento base. Manizales. 2003. p. 42.

CEBALLOS, Guillermo. Manizales de ayer y de hoy: De los incendios. Manizales. Editorial Blanecolor. 1991. p. 90-92.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1523. (24, abril, 2012). Por medio de 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. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2012. no. 48411. p. 3-6.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1575. (21, agosto, 2012). Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2012. no. 48530. p. 1-3.

DE NAVAS GUTIERREZ, Elvira. Aplicaciones Estructurales de la Guadua (*Guadua angustifoliakunth*): Proyecto de Estructura Modular Multifuncional en Colombia. Proyecto fin de Carrera, Universidad Politécnica de Madrid. 2011. [consultado 25 sep. 2013]. Disponible en <http://oa.upm.es/13719/1/PFC_Elvira_de_Navas_Gutierrez.pdf>

FOPAE. Mapa Comunitario de riesgos. 2010. [en línea]. [consultado 15 agosto 2013]. Disponible en <<http://www.fopae.gov.co/portal/sire/componentes/formacion/Comunidad/Documentos/MCR/pdf/MCRPDF.pdf>>

FOPAE. Riesgo Tecnológico. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo. Disponible en: <http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/FOPAE_V2/Mapa%20Gestion%20del%20Riesgo%20Bogota/Riesgos%20Tecnologicos/AVR>

JUNTA DE ANDALUCÍA (España). PLAN INFOCA V. Análisis de Riesgo http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Patrimonio_Natural_Usos_Y_Gestion/Montes/Incendios_Forestales/plan_infoca/Cap05_analisis_riesgo.pdf

MAFRE (España). Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio MESERI (1990). [en línea]. [consultado 03 febrero 2013]. Disponible en <https://www.google.com.co/search?newwindow=1&site=&source=hp&q=método+simplificado+de+evaluación+del+riesgo+de+incendio+meseri&oq=metodo+simplificado+de+evaluación+del+riesgo+de+incendio&gs_l=hp.1.0.0i22i30l2.1763.20669.0.24360.56.4>

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION, NFPA (Estados Unidos). Manual de Protección Contra Incendios. 2 ed, española). Traducida íntegramente de 15. ed. U.S.A.). Madrid: Mapfre.1983. p. 1126-1139

OSORIO CARDONA, John Fredy. Manizales, Vulnerable a Incendios. En: Agencia de Noticias Universidad Nacional. Periódico impreso nº 149 (2011). [en línea]. [consultado 14 junio 2013]. Disponible en <<http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/manizales-vulnerable-a-incendios.html>>

OSORIO CARDONA, John Fredy. Poca Información Sobre Incendios Hacen Vulnerable a Manizales. En: Diario Digital Eje 21. (2011). [en línea]. [consultado 14 junio 2013]. Disponible en <http://eje21.com.co/index.php?option=com_content&task=view&id=42175>

PROGRAMA DE INGENIERÍA QUÍMICA – UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO/PROCESO APELL. Elaboración del Mapa de Riesgos Tecnológicos de Barranquilla [diapositiva]. s.f. [en línea]. [consultado 18 junio 2013]. Disponible en <<http://prezi.com/6ss2kpizqond/mapa-de-riesgos-tecnologicos/>>

PROYECTO DE APOYO A LA PREVENCIÓN DE DESASTRES EN LA COMUNIDAD ANDINA– PREDECAN. La gestión local del riesgo en una ciudad andina: Manizales, un caso integral, ilustrativo y evaluado. Lima, Perú. 2009. ISBN: 978-612-4054-05-1

ROBLEDO CASTILLO, Jorge Enrique. La Ciudad de la Colonización Antioqueña. Manizales. Editorial Universidad Nacional de Colombia. 1996. p. 103-115

SALAS DELGADO, Eduardo. Actualidad y futuro de la arquitectura de bambú en Colombia. Tesis para Doctorado. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, 2011. [en línea]. [consultado 14 junio 2013]. Disponible en: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6130/07_ESD_Cos_pp_85_121.pdf?sequence=7>

SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES – DIRECCIÓN DE GESTIÓN DEL RIESGO- Guía Metodológica para la Formulación del PLEC's. 2 ed. 2010

13. ANEXOS

- 13.1** Plano digital: Plano AU-10-1 [mapa]. Amenaza Preliminar por Incendio. Secretaria de Planeación. Manizales. 2007.
- 13.2** Archivo digital en Excel: Nivel de amenaza por incendio, por barrios.
- 13.3** Plano digital: Análisis SIG Pendientes Originales Terreno. Manizales
- 13.4** Plano digital: Análisis SIG Pendientes Promedio Terreno. Manizales.
- 13.5** Plano digital: Análisis SIG Pendientes Promedio Terreno. Manizales.
- 13.6** Plano digital: Amenaza por incendio en manizales
- 13.7** Diferencias entre el plano de amenaza preliminar de incendio (2007) y la propuesta actual.

DIFERENCIAS ENTRE EL PLANO DE AMENAZA PRELIMINAR DE AMENAZA DE INCENDIO Y LA PROPUESTA	
POT MANIZALES	ÉSTE ESTUDIO
<p>Se determinaba el nivel de amenaza por incendio de acuerdo a la tipología de los materiales constructivos y cincuenta metros a la redonda de las Estaciones de servicio. El inconveniente expresado en Planeación Municipal era que no se disponía de un inventario actualizado de la tipología constructiva de las edificaciones</p>	<p>Mediante la inspección y recolección de información de los factores de construcción, de situación y de la posible propagación del fuego en los sectores de la ciudad, se estima la magnitud de la amenaza de incendio que puede ser de tipo cuantitativo o cualitativo para luego proceder a la emisión de un juicio de la condición en la que se encuentra el barrio o sector.</p>
<p>No se ubica en detalle el límite del nivel de amenaza de incendio en sectores o barrios contiguos</p>	<p>Se detallan los sectores con su nivel de amenaza de incendio</p>

DIFERENCIAS ENTRE EL PLANO DE AMENAZA PRELIMINAR DE AMENAZA DE INCENDIO Y LA PROPUESTA	
POT MANIZALES	ÉSTE ESTUDIO
<p>Sectores sin determinar Nivel de Amenaza de incendio:</p> <p>Ciudadela La Linda, Sectores del Hospital Geriátrico San Isidro, Correccional de Menores, Conjunto Bella Montaña, Mirador de Villa Pilar, Estación Uribe; Sector La Chimenea, Bosconia, Sector Cárcel de Barones y de Mujeres, Campamento; Sector Vereda Bajo Corinto, Puerta del Sol; Sector La Fuente, Torres de Buena Vista, Villa Mercedes, Santos; San Sebastián I, II y III, Altos de Santana, Samaria, Portón de Guamo; Urbanización Yarumales; Tejares de San Sebastián, El Tejar, Bosques de la Sierra, Sierra Bonita, Monticelo; San Marcel, Conjunto Cerrado Santa María, Arboletes, Sierra Verde, Portal del Bosque, Urbanización El Pinar, Colinas del Viento; Rincón de la Palma, Balcones de la Palma, Camino de la Palma, Mirador de la Sierra; Parte del Barrio Lusitania.</p>	<p>Se determina el Nivel de Amenaza de Incendio a 44 sectores no considerados en el anterior mapa.</p>

VARIACIÓN DEL NIVEL DE AMENAZA DE INCENDIO		
Sector o Barrio	Antes Nivel de Amenaza de Incendio	Ahora Nivel de Amenaza de Incendio
Sacatín	Alta	Media
Bosques de Livonia	Alta	Baja
Urbanización San Luis	Alta	Baja
Urbanización Atalaya	Alta	Baja
Aquilino Villegas	Alta	Baja
Urbanización Bello Horizonte	Alta	Baja
Torres de Ávila	Alta	Baja
Chipre	Media	Baja
Urbanización Terrazas de Campohermoso.	Media	Baja
Morrogacho	Alta	Baja
El Topacio	Alta	Baja
Centenario	Baja	Media
Colón	Alta	Baja
San Antonio	Media	Baja
La Castellana	Alta	Baja
20 de Julio	Alta	Media
Las Delicias	Media	Baja
Fundadores	Media	Baja
Cervantes	Media	Baja
Arrayanes	Media	Baja
Rincón de Castilla	Alta	Baja

VARIACIÓN DEL NIVEL DE AMENAZA DE INCENDIO		
Sector o Barrio	Antes Nivel de Amenaza de Incendio	Ahora Nivel de Amenaza de Incendio
Parque de castilla	Alta	Baja
Conjunto La Estación	Alta	Baja
Colombia	Alta	Baja
González	Baja	Baja
Persia	Baja	Media
Camilo Torres	Media	Baja
Pio XII	Baja	Media
Vivienda Popular (Granjas y Vivienda, El Aguacate, El Zafiro)	Baja	Alta
Conjunto Cerrado Las Américas	Alta	Baja
La Asunción	Alta	Baja
El Sol	Media	Baja
San Jorge	Media	Baja
La Argentina	Media	Baja
Lleras	Media	Baja
Versalles	Media	Baja
Belén	Media	baja
Sector Viveros y Minitas	Alta	Baja